جامعة حلوان

كلية الفنون الجميلة (بالقاهرة)

قسم الديكور - شعبة العمارة الداخلية

التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية في معامل البحوث العلمية

THE NEW TECHNOLOGY OF INTERIOR ARCHITECTURE IN SCIENTIFIC LABORATORIES

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير في

الفنون الجميلة ، تخصص ديكور – شعبة عمارة داخلية

إعداد الدارس

أحمد علي كامل الديب

المعيد بقسم الهندسة الإشعاعية

مركز بحوث وتكنولوجيا الإشعاع - هيئة الطاقة الذرية

هيئة الإشراف

أ. د. محمد السيد سليمان

أستاذ العمارة الداخلية ، بقسم الديكور

كلية الفنون الجميلة ، بالقاهرة

جامعة حلوان

أ. م. د. محمود علي عاشور

رئيس قسم الهندسة الإشعاعية

مركز بحوث وتكنولوجيا الإشعاع

هيئة الطاقة الذرية

٢٠٠٠م / ١٤٢٠هـ

جـــامـعـــة حـلـــوان
كلية الفنون الجميلة (بالقاهرة) .
قسم الديكور – شعبة العمارة الداخلية

التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية
في معامل البحوث العلمية

THE NEW TECHNOLOGY OF INTERIOR ARCHITECTURE IN SCIENTIFIC LABORATORIES

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير في
الفنون الجميلة ، تخصص ديكور – شعـبة عمــــارة داخــلية

إعداد الدارس
أحـــمـــد عـــلـــى كـــامـــــل الـــديب
المعيد بقسم الهندسة الإشعاعية
مركز بحوث وتكنولوجيا الإشعاع ، هيئة الطاقة الذرية

هيئة الإشـــــــراف

أ. د. محـــمـــد سـيـد سـلـيمـــان
أستاذ العمارة الداخلية ، بقسم الديكور
كلـــية الفـــنون الجـــميلة ، بالقاهرة
جـــامـعـــة حـلـــوان

أ. م.د. محـــمـــود عـــلى عـــاشـــور
رئيس قســم الهندسة الإشعـــــاعية
مركز بـــحوث و تكنولوجيا الإشعـــاع
هـــيـــئة الطـــاقة الـــذريـــة

٢٠٠٠م / ١٤٢٠هـ

جـــــامـــعـــة حـــلـــوان   بســــم الله الرحمــــن الرحيــــم

كلية الفنون الجميلة (بالقاهرة)

قرار لجنة المناقشة لرسالة الماجستير المقدمة من : الدارس / أحمد على كامل الديب

- أنه فى يوم ٨/٦/ ٢٠٠٠ ، الساعة السابعة مساءاً ، بمبنى كلية الفنون الجميلة بالقاهرة ، إجتمعت اللجنة المشكلة من السادة :

أ. د./ محمد سيد سليمان – أستاذ العمارة الداخلية ، كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان — **مشرفاً**

أ. م. د./ محمود على عاشور – أستاذ مساعد هندسة النظم و الحاسبات ،و رئيس قسم الهندسة الإشعاعية بمركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع – هيئة الطاقة الذرية — **مشرفاً مشاركاً**

أ. د./ محمد تميم النجار – أستاذ العمارة الداخلية ، و رئيس قسم الديكور بكلية الفنون الجميلة — **عضواً**

أ. د./ صلاح زكى سعيد – أستاذ العمارة ، و عميد كلية الهندسة ، جامعة مصر الدولية — **عضواً**

- و ذلك لمناقشة الرسالة المقدمة من الدارس / أحمد على كامل الديب ، بقسم الهندسة الإشعاعية ، شعبة التشعيع الصناعى – هيئة الطاقة الذرية ، و موضوعها :

< التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية >

للحصول على درجة الماجستير فى الفنون الجميلة تخصص (الديكور – مجال العمارة الداخليـــة) ، و كان أعضاء اللجنة قد تسلموا الرسالة و قرأها كل منهم . و أعد تقريراً فردياً بصلاحيتها للمناقشة ، و بعد العرض الشفوى الذى ألقاه الباحث فى بداية جلسة المناقشة ، و بعد مناقشة الرسالة علنياً ، و بعد الرجوع إلى اللوائح و القوانين المنظمة للدراسات العليا ، و بعد المداولة بين أعضاء اللجنـــة ، قـــررت اللجنة أن الدارس / أحمد على كامل الديب يستحق درجة الماجستير فى الفنون الجميلـــة (تخصص الديكور ، شعبة العمارة الداخلية) .

أعضـــاء اللجنـــة	التـــو قيـــع	
أ. د./ محمد سيد سليمان	....	مشرفاً
أ. م. د./ محمود على عاشور	....	مشرفاً مشاركاً
أ. د./ محمد تميم النجار	....	عضواً
أ. د./ صلاح زكى سعيد	....	عضواً

المحتويات *Contents*

الباب الأول

مفهوم العمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية

- الفصل الأول -

دور العمارة الداخلية فى مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية

– الفصل الثانى –

تكنولوجيا الألوان و الضوء

الباب الثانى

التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات فى معامل البحوث العلمية

- الفصل الأول -

تكنولوجيا التجهيزات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

- الفصل الثانى -

تكنولوجيا الخامات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

الباب الثالث

تكنولوجيا المعلومات و تجهيز معامل البحوث العلمية

– الفصل الأول –

إستخدام تكنولوجيا الحاسبـات و قواعد البيـانـات
فى خدمة مصمم العمـارة الداخلـية لمعـامل الـبحوث

الفصل الثانى –

حالة دراسية (١)

Case study (1)

التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة

- الفصل الثانى -

حالة دراسية (٢)

Case study (2)

التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات

فهرس الأشكال

الباب الأول

مفهوم العمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية

الفصل الأول

دور العمارة الداخلية فى مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية

الفصل الثانى

تكنولوجيا الألوان و الضوء

الباب الثاني

التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات فى معامل البحوث العلمية

الفصل الأول

تكنولوجيا التجهيزات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

الفصل الثانى

تكنولوجيا الخامات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

الباب الثالث

تكنولوجيا المعلومات و تجهيز معامل البحوث العلمية

الفصل الأول

إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات في خدمة مصمم العمارة الداخلية لمعامل البحوث

الفصل الثاني

التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة

الفصل الثالث

التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات

بســـم الله الرحمـــــن الرحـــــيم

" وَ قُــلْ رَبِّي زِدنى عِلمَــاً "

إهـــــــــــــداء

أهدى هــذه الرســـــالة إلى روح صديقى و أخى و أبى الطاهرة

المرحوم الفنان

عَلِى كَامِل الدِيب

(جائزة الدولة التقديرية فى الفنون لعام ١٩٩٤)

و إلى روح أمى الحبيبة
الطاهرة و الحنونة

((أســالـكم الـفـاتحـــة))

شكر و تقدير

يتقدم الباحث بخالص شكره و عظيم تقديره لرعاية كل من :-

أ.د. / محمد سيد سليمان ---- أستاذ العمارة الداخلية بقسم الديكور
كلية الفنون الجميلة بالقاهرة (مشرفــاً)

أ.د. / محمود على عاشور ---- رئيس قسم الهندسة الإشعاعية بالمركز القومى لبحوث و
تكنولوجيا الإشعاع ، هيئة الطاقة الذرية (مشرفاً مشاركاً)

كذلك لكل من أسهم فى تقديم المساعدة لإنجاز هذا البحث ، منهم :

أ.د. / سلمى عبد العزيز ----- أستاذة التصوير بقسم التصوير
كلية الفنون الجميلة بالقاهرة

م / على كامل الديب (رجل أعمال) ((إبن عم الباحث))

م / محمد المغاورى (رئيس شركة كيمبرو ، بالأسكندرية)

م / أشرف دغش (مهندس بشركة كيمبرو ، بالأسكندرية)

م / بدر صدناوى (عضو مجلس إدارة ، و مدير مبيعات شركة سكيب ، بالقاهرة)

- و من الأساتذة و الزملاء من مركز بحوث الإشعاع (هيئة الطاقة الذرية)

أ.د./ حسين سعد (أستاذ الفيزياء الإشعاعية بالمركز، و الرئيس السابق لقسم الفيزياء الإشعاعية)

د./ مصطفى عشرى (مدرس بقسم الهندسة الإشعاعية)

د./ لطفى عبد الرحيم (مدرس بقسم المايكروبايولوجى)

د. / أحمد حلمى (مدرس بمركز الأمان النووى - هيئة الطاقة الذرية)

د. / عادل شهاب (مدرس بقسم البايولوجى)

د. / أحمد البطل (مدرس بقسم البايولوجى)

د./ مجدى محمود حسن (مدرس بقسم الوقاية الإشعاعية)

م / حسن صالح إبراهيم (مدرس مساعد بقسم الهندسة الإشعاعية)

م / أحمد حسن مدين (معيد بقسم الهندسة الإشعاعية)

م / إميل ملك (مهندس ميكانيكى بالمعجل الإلكترونى ، بالمركز)

– و من الجهاز الإدارى بالمركز و الهيئة :

أ. / حسن تو فيق (مدير شؤون العلميين بالمركز)

أ. / محمود مبارك (مدير إدارة التدريب للمتابعة بالهيئة)

أ. / محمود عاشوب (مدير مركز المعلومات بالهيئة)

جميع الزملاء العاملين بالمكتبة الخاصة بمركز بحوث و تكنولوجيا الإشعا ع

. . . . و جميع الأساتذة و الزملاء بالهيئة

و من الهيئات الأخرى :

العاملين بالشبكة القومية للمعلومات

مدير مكتبة السفارة الأمريكية و العاملين بها

مدير مكتبة المركز الثقافى البريطانى و العاملين بها

مع تقديم عميق الشكر و خالص الإمتنان لكل الأساتذة و الزملاء و لكل من أسهم بالمساعدة لإنجاز هذا البحث

مقدمة البحث

نحن فى بداية قرن جديد . . . .

فهل نحن مستعدون للتعامل مع القرن ٢١ بمعطياته ؟

إن المستقبل ، و بتعريف بسيط ، هو فترة زمنية مثل الحاضر و الماضى ، فهى مجهولة لأنها قادمة من الغد ، كما أن ذلك المستقبل سيتحدد من خلال تفهم الإنسان له ، و الإستعداد و الإختيار الأصوب لطرق التعامل معه و التفاعل من خلاله .

و سواء كانت نظرتنا للمستقبل و موقفنا منه خوفاً أو محاولة لفهم و إستيعاب القرن ٢١ ، فإننا فى بدايته على أى حال ، و علينا أن نستقبله كما إستقبلنا من قبل القرن العشرين ، الذى قد شهد تطورات و إنجازات تكنولوجية و علمية عظيمة ، أضافت الكثير و غيرت الكثير فى أسلوب معيشتنا ،و طريقة تعاملنا اليومى فى حياتنا العملية و العلمية للحاضر و ما نبنيه و ننجزه للمستقبل.

من هنا ، فإن للبحث العلمى دور أساسى فى التنمية و التقدم ، و بطبيعة الحال فإن معامل البحوث العلمية (موضوع البحث المقدم) ، هى الأداة أو الوسيلة المحققة للتنمية و ذلك التقدم ، و يلزم ، على أساس ذلك ، أن تتظافر كل الجهود (العلمية ، و الفنية ، و الهندسية ، و غيرها . . .) لتحقيق التنمية و التقدم .

إذاً فإن مفتاح التقدم لمصرنا العزيزة ، هو من خلال تدعيم البحث العلمى ، و التأكيد على أهمية التكنولوجيا المتقدمة التى تتبلور من خلاله ، إذا ما أردنا أن نصنعها و نتملكها فى أيدينا ، و بطبيعة الحال فإن الطريق إلى تلك الغاية تكون من خلال توفير الأدوات و الأساليب المؤدية لها ، و هى التى بالتالى تعود على وطننا بالرخاء و التقدم .

و منشآت البحوث العلمية ، هى من أهم الوسائل أو الأدوات ، بل هى الدعامة الرئيسية فى صرح البحث العلمى و التكنولوجيا ، و من ناحية أخرى ، فإن للعمارة الداخلية دور له أهمية لا يستهان بها فى إنجاز ذلك النوع من المنشآت . و كما أن " العمارة الداخلية هى أحد التخصصات العلمية الدقيقة لاستكمال العلوم المعمارية " ، فأن لها دور (أى العمارة الداخلية) لا يستهان به فى إنجاز ذلك النوع من المنشآت ذات الطابع الفريد من حيث تصميمها و دراسة إحتياجاتهما ، خصوصاً من داخلها ، الأمر الذى يعكس أهمية تخصص العمارة الداخلية و دورها فى توفير البيئة المناسبة للعمل البحثى ، حسب تخصص كل معمل على حدة من ناحية ، و من ناحية أخرى كيفية التنسيق بين عدة تخصصات متعددة و متباينة فى منشأة واحدة ، و ذلك لتأدية وظيفتها التى

أنشأت من أجلها ، و لتحقيق تلك الغاية يقترح الباحث ، من خلال البحث المقدم ، أن يكون هناك تعاون وثيق فيما بين تخصص العمارة ، و الهندسة الإنشائية ، و تخصصات أخرى ، . . إلخ ، و بين تخصص العمارة الداخلية منذ مرحلة وضع التصميم المبدئى (Briefing) ، حيث أن ذلك التعاون يؤدى إلى خفض تكاليف الإنشاء التى تنتج من تعديل المنشأة ذاتها بعد البناء الفعلى لها لتصحيح أخطاء تتعلق بالتصميم الداخلى لها ، و ما يتبع ذلك ، على سبيل المثال لا الحصر ، من إجراء عمليات تفكيك و إعادة توصيل لخدمات ، من قبل أن تبدأ المنشأة فى أداء و ظيفتها فعلياً ، الأمر الذى يمكن تلافيه فى حالة إشتراك مصمم للعمارة الداخلية ، و الذى يكون على دراية كافية بذلك النوع من الإنشاءات ، منذ مرحلة الإعداد للتصميم و الرسوم المبدئية المسمى " Project Briefing " ، بعد الدراسة المستفيضة لحاجة كل معمل على حدة ، و التنسيق فيما بينها ، و الأماكن الخدمية ، ووضع ذلك كله فى تناسق و تناغم بداخل المنشأة البحثية ككل حتى تقوم بوظيفتها على أكمل وجه ممكن .

و يستخدم المصمم الداخلى لتحقيق أفضل أداء ممكن فى هذا المجال ، الوسائل التكنولوجية المتقدمة فى التصميم ، كالحاسب الآلى المساعد على التصميم أو (CAD و هو إختصار لجملة Computer Aided Design) ، و التحكم بواسطة إستخدام الحاسب الآلى فى هذا الكم الهائل من المعلومات عن المواصفات و التجهيزات و الخامات الداخلة فى ذلك النوع من الإنشاءات فيما يعرف بنظام دعم و إتخاذ القرار أو Decision Making ، و الذى يفيد فى إتخاذ القرار فى وقت قياسى و بصورة فعالة فى إقتناء أنسب الخامات و التجهيزات المتعلق بذلك النوع من الإنشاءات .

مشكلة البحث

بالرغم من أهمية دور معامل البحوث العلمية فى التقدم و التنمية التى يشهدها الوطن ، إلا أنه يلاحظ أن هناك قصوراً ضخماً فى دور مصمم العمارة الداخلية فى إنجازها .

فمن الملاحظ أن دور مصمم العمارة الداخلية يبدأ – للأسف – بعد الإنشاء الفعلى للمبنى (و ذلك ينطبق على الكثير من المجالات الأخرى ، بصفة عامة) ، فإن أهمية ذلك الدور و فعاليته تتبلور عند وقوف المصمم الداخلى جنباً إلى جنب مع المصمم المعمارى (أيضاً الإنشائى ، و باقى فريق التصميم) ، عند الشروع فى تصميم ، ثم تنفيذ أى مبنى ، بصفة عامة ، أو مبنى يحوى مجموعة من معامل البحوث العلمية ، بصفة خاصة .

إذاً ، فهناك جانب كبير من المسؤولية يقع على عاتق المصمم الداخلى فى توفير المناخ الملائم للعاملين بمعامل البحوث العلمية – موضوع البحث – مع إيجاد الظروف الملائمة الصحية و البيئية الأنسب ، و إلى جانب ذلك ، فإن التصميمات الفنية (التقنية) للمعامل تؤثر على كفاءة العمل و مرونة الآداء و تنعكس على تكاليف التشغيل (ينطبق ذلك على كل من العاملين و الأجهزة المستخدمة) ، كما أن تلك التصميمات التقنية تشكل إلى جانب ذلك عنصراً هاماً فى تطوير معايير الأنشطة المعملية .

يضاف لما سبق أهمية التكنولوجيا المتقدمة ، كأداة مساعدة على التصميم من خلال ما يعرف " بنظام التصميم أو Design System " ، مع مشكلة السيطرة على الإمكانيات التكنولوجية المعاصرة ، لبيان و حصر الكميات والمواصفات و الحسابات المتعلقة بها ، من خلال هذا الخضم الهائل من تشابك المعارف و العلوم و التطبيقات و كيفية التنسيق فيما بينها ، و إستخلاص ما يفيد منها مصمم العمارة الداخلية فى المساعدة على إتخاذ القرار الأنسب و الأصوب بدقة كبيرة و بسرعة عالية ، مقارنة بذلك مع الأساليب التقليدية ، خصوصاً مع ما نلاحظه من تلك " الثورة المعلوماتية " التى نوجهها فى عصرنا هذا و تفرض نفسها فرضاً فى المستقبل غير البعيد ، فيما لزم مواجهتها باتباع أساليب غير تقليدية للسيطرة و التحكم فى ذلك الكم الهائل من المعلومات فيما يعرف " باتخاذ أو صنع القرار أو Decision Making " .

الهدف من البحث

يهدف البحث المقدم إلى إلقاء الضوء و التأكيد على أهمية دور مصمم العمارة الداخلية فى تصميم معامل البحوث العلمية ، باتباع الأساليب التكنولوجية المتقدمة للتجهيزات و الخامات ، بالإضافة إلى إبراز أهمية إستخدام الأسلوب و الأداة الأمثل للمساعدة على التصميم و إيجاد الحل التكنولوجى الأنسب لوضع و إسترجاع المعلومات (ذات الكم الهائل) اللازمة للمصمم لإنجاز التصميم و التنفيذ على أفضل الوجوه الممكنة باستخدام الحاسب الآلى.

منهج البحث

يقوم منهج البحث على

- إبراز أهمية دور مصمم العمارة الداخلية فيما يتعلق بتصميم منشآت معامل البحوث العلمية ، مع عدم إغفال ذكر أمثلة من التخصصات الأخرى – هندسية و فنية – و التى تدخل ضمن فريق العمل الذى يناط به إنجاز ذلك النوع من المنشآت .
- التأكيد على ما لأهمية العمارة الداخلية فى إنجاز ذلك النوع من الإنشاءات بعرض و دراسة لذلك التخصص (العمارة الداخلية) ، و الذى يشتمل فى تصميماته على دراسة للفراغات ، مع دراسة الألوان و الإضاءة الأنسب لكل حيز و التى تؤثران فى مستوى الكفاءة و الإنتاجية للأفراد العاملين بالمنشأة .
- عرض و دراسة للتكنولوجيا الحديثة فى المواد و التجهيزات اللازمة لكل حيز بالمنشأة (كل حسب إختصاصه) .
- التأكيد على أهمية إستخدام مصمم العمارة الداخلية للإمكانيات التكنولوجية للحاسب الآلى من ناحيتين هامتين تتعلاقان بالتصميم من ناحية ، و من ناحية أخرى الإستفادة من إمكانيات الحاسب فى عمل " قاعدة معلوماتية أو Data Base " تضم بيانات تقنية للتجهيزات و الخامات ، و ترتبط بكلا من مجالى التصميم و التنفيذ منشأة لمعامل البحوث العلمية.

حدود البحث

تكون حدود البحث فى إستخدام مصمم العمارة الداخلية للأساليب التكنولوجية المتقدمة فى عمله علّى النحو الآتى :

١- إبراز الدور الهام لمصمم العمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية ، مشتركاً فى ذلك ضمن فريق التصميم (المتضمن المعمارى ، و الإنشائى ، و . . . إلخ)

٢- عرض و دراسة لتخصص العمارة الداخلية ، و التى تضم فى تصميماتها دراسة للفراغات و الحركة الداخلية و الألوان و الإضاءة الأنسب لكل حيز (حسب ما يتطلبه التخصص الدقيق لكل معمل) .

٣- ذكر لبعض من الأمثلة التطبيقية المتعلقة بتكنولوجيا التجهيزات و الخامات ، و المرتبطة فى تطبيقها بالتخصصات المتعددة للمعامل البحثية ، و الخدمات الملحقة بها ، بالإضافة إلى ما يتعلق ببعض من الأماكن الخدمية (كالورش و المخازن)

٤- عرض لبعض من الأمثلة لكيفية إستخدام التكنولوجيا المتقدمة للحاسب الآلى فى تصميمات العمارة الداخلية فيما يتعلق بمنشآت معامل البحوث العلمية ، و قاعدة للبيانات تضم تصميمات نمطية من ناحية – و ذلك فيما يعرف " بنظام التصميم أو Design System).

٥- ذكر لفائدة وجود " قاعدة معلوماتية أو Data Base " تضم بيانات تقنية ، تمكن المصمم من السيطرة على هذا التدفق الهائل من ثورة المعلومات التكنولوجية (و التى تساهم فى نقل الخبرات من جيل لآخر من المصممين) ، و كيفية إستفادة مصمم العمارة الداخلية لها فى عمله فى مجال تصميم و تنفيذ منشأة لمعامل البحوث العلمية فيما يعرف بنظام " إتخاذ القرار أو Decision Making "

٦- عرض دراسة تطبيقية لمثالين من أنواع المعامل (على سبيل المثال ، لا الحصر) ، حيث يتم عرض ظروف التشغيل الأنسب ، كذلك عرض لبعض من المواصفات المتبعة لذلك النوع مع عرض لأنسب الحلول التقنية فى تجهيز المعمل موضوع الفصل .

البـــاب الأول

مفهوم العمارة الداخلية
فى معامل البحوث العلمية

الباب الأول

الفصل الأول

دور العمارة الداخلية فى مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية

تـقـديم

لإنشاء مبنى ما ، و خاصة فيما يتعلق بمنشاة تحتوى على معامل بحوث علمية ، فان هناك الكثير من التخصصات التى لها دور حيوى لا يمكن الاستغناء عنه فى إنجاز ذلك النوع من المنشآت

و حيث أن العمارة أم للفنون ، تتعامل مع الإنسان و تتصل بحياته اليومية ، لحظة بلحظة ، فهى " فن – علمى – مسئول " ، و هذا ينطبق بالتبعية على العمارة الداخلية ، فكلاهما يخدم الإنسان فى حياته المعيشية و العملية و العلمية ، و تقومان بدور أساسي فى توفير متطلبات احتياجاته الفسيولوجية والنفسية .و من جانب آخر ، فإن العمارة الداخلية – كأحد التخصصات العلمية اللازمة لإستكمال العلوم المعمارية – لها دور أساسي و محورى فى سبيل إتمام الهدف (منشآت معامل البحوث العلمية ، موضوع البحث) ، مع الأخذ فى الإعتبار أن كلا من العمارة و العمارة الداخلية هما " فن واقعى " ، بمعنى أنهما تتعاملان مع وقائع و حقائق علمية محددة ، تتعلق بالمواد و خصائصها و قدرات تحملها ، و التقنيات المتعلقة بتطبيقها و التعامل معها ، وصياغة كل ذلك فى صورة منشأة تخدم الإنسان عملياً ، إلى جانب تعاملها مع الفرد أو " الإنسان " فى تلبية إحتياجاته النفسية و الفسيولوجية و ذلك بهدف إنجاز منشأة ما (داخلياً و خارجياً) من خلال توظيف تخصصات عديدة مثال ذلك :

أ – فى مجال الهندسة الإنشائية :– حيث يصاغ مشروع مبنى ما ، من تخطيطات على الورق (Briefing) ، إلى واقع ملموس يمهد للإستخدام الفعلى للمبنى ، و ذلك بعمل حسابات دقيقة للأحمال " الحية و الساكنة – Live and dead loads " بناءاً على نوع ووظيفية المنشاة .

ب – فى مجال الهندسة الصحية و أعمال التركيبات للمواسير (و المواسير المستخدمة فى مجالات أخرى ، مثل الغاز و البخار) : و ذلك من خلال تعاون المهندس المختص مع المعمارى ومصمم العمارة الداخلية و الإنشائى لوضع أفضل الحلول لمشكلات الصرف و التغذية و الأماكن المثلى للمناور الخاصة بها ، شاملة ما يأتى :

١– دراسة إحتياجات كل معمل بحثى على حدة .

٢– العزل الذى يتم توفيره لإمدادات مواسير المياه الساخنة .

٣– تحديد الفتحات الأفقية و الرأسية التى تتخلل الهيكل الإنشائى لتلبية إحتياجات أقسام المبنى

٤– تحديد مواصفات المجارى تبعاً لطبيعة نشاط المنشأة ، حيث أن بعض من تلك المواد لها طبيعة" آكلة – أو – Corrosive"، و أخرى " مشعة – أو Radioactive"

٥– توزيع البخار (تكون فى حدود ضيقة) ، حيث و تتم الدراسة – على أساس إحتياجات

المعامل المختلفة – لتحديد مواصفات المواسير و وصلاتها .

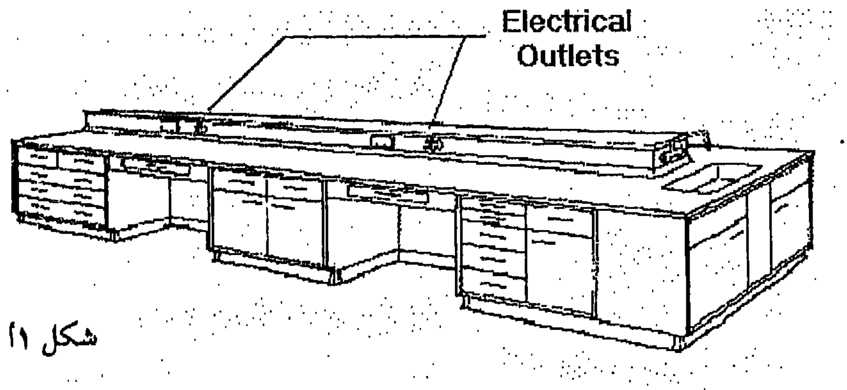
٦– من ناحية " التزود بالغاز Gas Supply " فيتم تقرير الطريقة التى يتم بها توزيع توصيلاته فى صورة مواسير خاصة لتلك الأغراض ، أو فى هيئة إسطوانات متنقلة Portable Cylinders .

ج – فى مجال هندسة الإضاءة :–

ترتبط الإضاءة الداخلية للمبانى الجديدة إرتباطاً وثيقاً بالشكل المعمارى للمبنى ، و يتعاون المهندس المعمارى و مصمم العمارة الداخلية و مهندس تكييف الهواء من ناحية ، و مهندس الإضاءة من ناحية أخرى لتحديد الإضاءة المناسبة و التى لا تضر أو تتعارض مع طبيعة العمل البحثى للمعمل ، بالإضافة إلى ما تتطلبه تلك المعامل من إضاءات خاصة لبعض طاولات العمل التى تحتاج دقة عالية فى العمل (مثال ذلك معمل للميكربيولوجى أو معمل للإلكترونيات الدقيقة) . و من ناحية أخرى ، تتضح أهمية " إضاءة الطوارئ – Emergency lighting " ، التى يتم توفيرها فى المبانى التى تعمل بالليل فى أماكن محددة مثل السلالم و الردهات و الغرف التى تتم بها أعمال أساسية و مستمرة ، بالإضافة لتحديد الأماكن المناسبة للعلامات الإرشادية ، ذاتية الإضاءة (الفوسفورية) ، مع تصميم نظام للإضاءة الآلية تستخدم فيها طاقة الطوارئ .

د – فى مجال الهندسة الكهربائية :–

إن كمية الأجهزة الكهربائية و الإلكترونية فى المعامل فى تزايد مستمر ، و فى كثير من

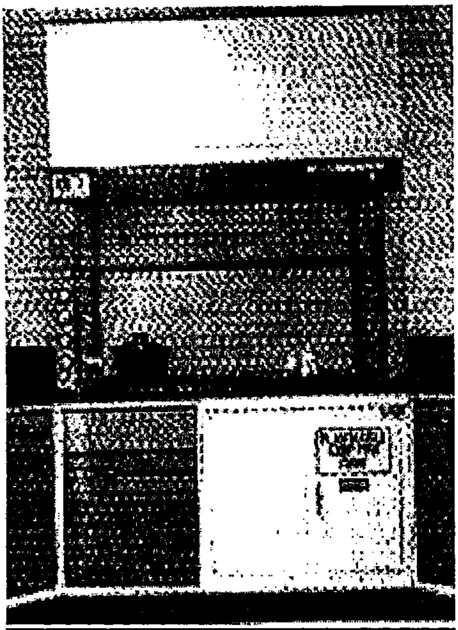


شكل ١أ – ١

((الشكل ١أ – ٢)) مخارج الكهرباء تثبت على الجزء الخلفى القائم لطاولات العمل المعملية

الأقسام الخاصة بالبحث العلمى هناك تقصير فى مخارج الكهرباء الرئيسية ، مؤدياً ذلك إلى

صحية ، حيث يتم تركيبها فى الأماكن التى بها أدخنة ضارة و خطرة . مثال ذلك خزانات الدخان بالمعامل *-١ أو Fume Cupboard التى تكون مطلوبة فى بعض المعامل ، و خاصة المتعامل منها فى الكيمـــاويات و المواد المشعة و يوضح الشـــكل الـــمرفق (١أ - ٣).
و جدير بالذكر أن المخرج للهواء الجوى (بالنسبة لمبنى يحوى معامل للبحوث العلمية ،ككل) ، " يتم تنظيمه بحيث لا ترتد الأبخرة أو الأدخنة إلى داخل المبنى ثانية ، ويتم ذلك من خلال نظام خاص فوق سطح المبنى (مع الأخذ فى الإعتبار مراعاة وجود مرشحات خاصة لحمايـــة تلوث الهواء و البيئة) " *-٢



مثال للـــ
Fume Cupboard
شكل (١أ - ٣)*-٣

- و تتم ، بصفة خاصة ، عمليات قياس دورية لعينات الهواء و كفاءة المرشـــحات المســـتخدمة خصوصا فيما يتعلق بتلك المعاهد و الأماكن المختلفة التى يتم بها تداول المواد المشعة ، و الـــتى قد تكون بها خطورة لما قد تسبب تلـــوث البيئـــة والأجـــواء المحيـــــطة ، عـــلاوة علـــى تلـــوث العامـــلين بتـــلك الأمـــاكن وهنا يذكر " د./ صلاح الدين السيد سليمان"

---

*-١ عـــن Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 second edition \ UK \ 1981 p15

*-٢ People and Building \ Robert Gutman \ Basic Book , Inc. (New York - London) \ -- \ USA & UK \ 1972 \ p340

*-٣ سيتم عرض لخزانات الدخان أو Fume Cupboard بتفصيل أكثر فى الباب الثانى الخاص بالتجهيزات و الخامات .

الإستخدام غير السليم للمشترك الكهربائى ، لذا تتضح أهمية وضع مخارج كهربائية كافية لمناضد العمل بالمعامل (شكل ١أ – ١) ، لما تحتاجه الأجهزة المعملية ، مثال ذلك أجهزة مثل "Autoclaves" (شكل١ أ – ٢) ، الخاصة بالتعقيم فى المعامل ، و أجهزة التقطير ، . . . إلخ ، تحتاج إلى نقاط منفصلة للتزود بالكهرباء .



شكل ١أ – ٢
جهاز "Autoclaves"

– **التزود بطاقة الطوارئ Emergency supplies :–** حيث أنه فى حالة إنقطاع التيار من الخط العمومى ، يمكن للأجهزة التى يجب ألا يتوقف تشغيلها (إلا فى حدود فترة قصيرة جداً)، أن تتزود بالطاقة الإحتياطية (أو طاقة الطوارئ) الخاصة بالمبنى ، و المولدة من مولدات كهربائية أو بطاريات .

هـ – فى مجال هندسة التكييف :– إن بعض التجارب فى المعامل البحثية تتطلب الدقة بنظام التحكم فى الحرارة مرتبطة فى ذلك بضبط و الحفاظ على درجة الحرارة الثابتة بالغرفة .[*-١] و فى كثير من المعامل ، بعض من أنواع التهوية الميكانيكية التى تكون مفضلة لضمان بقاء بيئة

* -١ ملاحظة : كثير من أنواع أجهزة التكييف متوفرة ، و لكن عملية إختيار أحد منها يعتمد على كل ظرف منفرد . فنظام تكييف الهواء يجب أن يمد مبنى معامل البحوث بهواء خالى من الرطوبة ، و يكون الهواء نظيفاً و لا يحتوى على أتربة ، و أن يوزع الهواء بكفاءة (التى تتناسب مع طبيعة الإختصاص للمعمل و حماية البيئة الداخلية و الخارجية من أخطار التلوث).

حيث يقول : "" . . .لذلك كان من الضرورى أن يستعمل فى مثل هذهالأماكن نظام خاص للتهوية و لتنقية الهواء الخارج من تلك المنشآت.. ويتم ذلك بتجميع الهواء قبـــل طـــرده إلى الأجواء المحيطة للتـــأكد من خلوه من أى مواد مشعة تضر بالبيئة.. كما أن نظـــام"التهويـــة يجبأن يراعى فيه الحماية للأفراد العاملين بالمنشاة .. لذلك يكون أساس عمل نظام التهويـــة بأن يسمح للتهوية بالمرور من الأماكن النظيفة إلى الأماكن الملوثة وليـــس العكـــس ، ويتـــم التحكم فى ذلك بتغيير سرعات مرور الهواء فى المعامل المختلفة ، طبقاً لطبيعة نشـــاطها مـــع الأخذ فى الإعتبار بأن زيادة سرعة الهواء ينتج عنها إنخفاض فى الضغط . وبذلك يتم التحكـــم فى مسار الهواء من الأماكن النظيفة إلى الأماكن الملوثة . . . "" [*-١]

و – فى مجال علم الإجتماع – أو – Sociology :- " إن نوعية العلاقة التى كانت فى الماضى – و ما تزال – بين العمارة و العلوم الحسابية والطبيعية ، هى الآن تتطور بين العمارة ، التخطيط ، وعلوم السلوك الإنسانى، فيصعب تخيل المبنى بعيداً عن النشاطات الإنسانية ، لأن علم الإجتماع (Sociology) يخدم فى التيسير و الحث لمستخدمى المبنى ، " [*-٢] حيث أكد فلاسفة علم الجمال ذلك المفهوم فالمبانى هى أشياء للإستخدام بالإضافة إلى كونها أشياء للمتعة ، و هى تقدم البهجة والسرور لمالكيها و مستخدميها بالإضافة إلى قيامها بوظيفتها المستهدفة منها " ، و بتعبير آخر فإن أحداً لا يستطيع التحدث عن العمارة ، كذلك العمارة الداخلية – موادها وتصميماتها – بدون ذكر الناس كعامل من العوامل المؤثرة فى التصميم .

فريق التصميم المعمارى

على أساس ما سبق ذكره من أمثلة ، يتم تكوين لجنة تخطيطية صغيرة تتضمن : ١- فريق التصميم يرأسه المعمارى ، ٢- المقاولين (أو البناءين) ، ٣- العميل (متضمنا ذلك مدير المعامل) ، يتم بواسطتها تحضير مشروع مبدئى (Brief) يتضمن ما يأتى :-

" أ – طبيعة العمل المراد القيام به داخل المنشاة و نوعيته فبعض من النشاطات تكون فى حاجـــة إلىتقاربها ، فى حين أنه يكون من المفيد للبعض الآخر أن تجعل متباعدة (لتجنب خطر تداخلات

---

* -١ :- عن محاضرة بعنوان " مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء فى محطات النفايات المشعة –Design of Ventilation and Air Cleaning Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level Radioactive Materials" للدكتور / صلاح الدين السيد سليمان (مركز المعامل الحارة – هيئة الطاقة الذرية – جمهورية مصر العربية) ،من خلال الدورة التدريبية ""تداول و معالجة النفايات المشعة ""

* -٢ \ People and Building \ Robert Gutman \ Basic Book , Inc. (New York - London) \ USA & UK \ 1972 \ (from preface pages) --

التلوث أو Cross - infection) .

ب – عدد العاملين المتوقع للعمل بكل قسم أو إدارة .

ج – المطلوب لبعض الغرف ذات الإستخدام الخاص .

د – أبعاد و ثقل الأجهزة الرئيسية بناءا على حصر التخصصات المطلوب توفيرها .

هـ – عدد الأدوار المطلوبة بالمنشاة .

ز – دراسة التوسع المستقبلى ، حيث أنه يمكن توفير الكثير من الوقت و المال إذا ما روعى فى التصميمات إمكانية استيعابها للتوسعات المستقبلية . كما يجب أن يتسع الموقع مستقبلا لإقامة مبانى إضافية ." ١-*

ح – دراسة الأماكن الخدمية و حصرها ، و التى تساعد على سير العملية البحثية على المستوى المتوقع منها .

– الخدمات الميكانيكية مطلوبة لهذا النوع من الإنشاءات ، حيث يجب الأخذ فى الإعتبار :

– مشكلة تسليم و توزيع البضاعة أو الحاجيات .

– كيفية التخلص من النفايات (على اختلاف نوعياتها) .

– تخزين الشحنات ، غرف التحكم فى الحرارة (مثل التكييف . . الخ) .

– غسيل الزجاجيات الخاصة بالمعامل – خصوصا الكيماوية منها – ، . . . . الخ .

بالإضافة لما سبق تجدر الإشارة إلى أن إقرار أى غرفة توضع فى أى دور من الأدوار المختلفة فى المبنى ، هو فى حد ذاته ليس بالأمر الهين الذى يبدو من الوهلة الأولي ، فالحاجيات أو البضاعة الواردة يتم تسليمها ، و فى المقابل يتم التخلص من المواد المستهلكة . كذلك يوجه الاهتمام للأقسام التى لها حجم إدخالات كبيرة فى الدور الأرضي ، كذلك المعامل التى تحتوى على أجهزة ثقيلة و التى تكون أيضا بالدور الأرضي ، الذى يمثل من ناحية أخرى المكان الطبيعى لمنطقة الاستقبال التى تتضمن المكاتب ، و صالات الإجتماعات ، و . . . الخ ، كذلك تواجد المخازن فى الدور الأرضي أيضا ، و التى يلحق بها رصيف تحميل و تفريغ يكون إرتفاعه ملائما لارتفاع مستوى حمولة سيارات النقل (حيث يكون مكانه فى مؤخرة المبنى) . و " بينما الورش و المعامل التى تستخدم أجهزة ثقيلة يكون افضل مكان لها بالدور الأرضي ، تكون المعامل الأخرى بالأدوار

١-* Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / p1

العلوية ، و نادرا ما يكون هناك سبب وجيه لإستخدام البدرومات لمساحات العمـــل ، حيـــث الأماكن الخاصة بالتخزين طويل الأمد ، و أماكن الغلايات ، و نظم التهوية ، . . . الخ ، يمكـــن وضعها تحت مستوى الأرض ، و فى المقابل توضع المعّامل المستخدمة لمواد قابلة للاشتعال الـــدور العلوى (على القمة) لتقليل خطر انتشار الحريق ." *-١

و تجدر الإشارة إلى أن أماكن الحيوانات (الخاصة بالتجارب المعملية) تكون فى الدور العلـوى فذلك يسهل عزل الغرف ، رغم انه يمثل مشكلة فى التخلص من النفايات . من ناحية أخرى فـإن الغرف التى لا يصلها ضوء النهار يكون تواجدها مناسبا فى وسط الردهات فى المجمعات الضخمـة ،

و أماكن كتلك ، تكون مناسبة تماما للتخزين ، و الغرف المظلمة لتحميض الأفــلام ، و دورات المياه ، . . . الخ ، على انه لا يجب أن تستخدم كمكان طبيعى لمناطق العمل ، حيث يتوقـــع أن يقضى العاملون بها أوقات طويلة من العمل اليومى.

---

*-١ عن المرجع السابق p30

تصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

يعرض فيما يلى لبعض من الأسس و المعايير المناسبة لتصميم العمارة الداخلية لمعامل البحـــوث العلمية:

أولاً : إعتبـــارات مبدئـــية عـــامة *-١

- إعتبارات مبدئية عند تصميم الحركة الداخلية

إن نمط مسارات الحركة - فى مبنى كبير متعدد الغرف و المعامل - يفضل أن يتكون مـــن هيكل بسيط من الخطوط المستقيمة ، حيث أن ذلك يقلل المساحة الكلية المستخدمة للحركـــة الداخلية (Interior Circulation) ، مع زيادة مسافة المشاوير الداخلية ، لذلك فـــان مشكلة التصميم تحتوى على كلا من إختيار الشكل الأساسى للحركة الداخليـــة و مواقـــع الحجرات و المعامل حولها ، و تعيين الأماكن الخاصة بالفراغات الخدمية الملحقـــة و مقـــدار الحيز التى تشغله التجهيزات التى تخدم المنشاة العلمية ككل.

و من الحسابات المتعلقة بفيض الحركة الداخلية و العوامل المؤثرة فيها ، ما يأتى :

- الردهات (Corridors)

" عدد الناس الذى يمكن أن يتكيف فى داخل ردهة هو وظيفة (Function) سرعة المشـــى و المساحة التى يشغلها كل شخص ، فتكون المعادلة *-٢ :

$$p/s = m/s \times p/m^2 \times m$$

حيث أن :

معدل الفيض =	p / s	(شخص / ثانية)	
متوسط السرعة =	m / s	(متر/ ثانية)	
متوسط الكثافة =	p / m^2	(شخص / المتر٢)	
عرض الممر =	m	(بالمتر)	"

---

*-١ : ذلك الجزء مبنى على أساس مجموعة من المراجع الآتية :-

- Time Saver for Architectural Design Data / John Handcock Callender / Mc Graw Hill Inc / 6 th edition / USA / 1982
- The Design of Interior Circulation \ Peter Tregenza \ Van Nostrand Reinold Company (New York) \ USA \ 1976

*-٢ The Design of Interior Circulation \ Peter Tregenza \ Van Nostrand Reinold Company (New York) \ USA \ 1976 \ p92

- التزود بالمعلومات - Information Supply [*٢-]

عندما يدخل " غريب " مبنى للبحوث العلمية ، فهو يحس بحياء ظاهر ، و عادة شعور بـالخجل فهو يواجه بواحد أو اكثر من احتمالات ثلاثة رتبت حسب الأفضلية لهذا الفرد " الزائر " :

١- يراقب ويتبع إناس آخرين داخل المبنى .

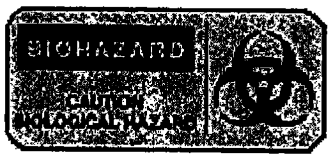
٢- يقرا العلامات الإرشادية والملاحظات .

٣- يسأل شخص آخر .

ذلك بدوره يشير إلى أهمية العلامات الإرشادية ، كعامل مؤثر على السلوك الإنســـاني للأفـــراد المستخدمين للمنشأة ، و يتم عرض لبعض من تلك العلامات الإرشادية (الشـكل ١ب - ١أ ، و الشكل ١ب - ١ب ، بالصفحة التالية) التي يمكن أن تستخدم للتحذير و الإعـــلام في منشـــاة للبحوث العلمية .



تلوث إشعاعي



أخطار بايولوجية



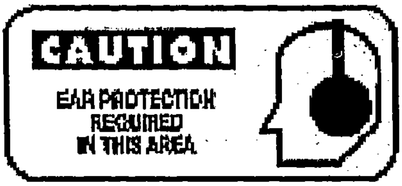
خطورة أحماض

شكل ١أ - ٤أ [*١-]

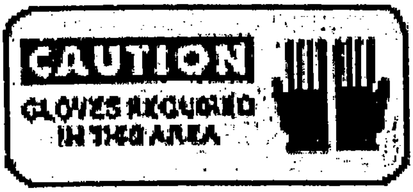
---

*٢- عن مجموعة Labsafety (http://www.labsafety.com)

*١- Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / p10



وجوب حماية الأذن



وجوب حماية اليدين



طوارىء



توافر جرس إنذار



توافر جهاز إطفاء

شكل ١أ – ٤ب [*-١]

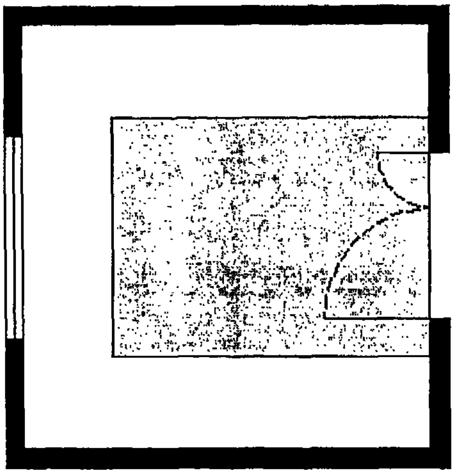
---

*١- عن مجموعة Labsafety (http://www.labsafety.com)

ثانياً : التخطيط العــام للمعــامل

المبنى المتضمن المعامل يتكلف كثيرا ، و يتوقع منه أن يدوم طويلا ، فحيث يكون مؤكــدا أن تتغير طبيعة العمل ، يكون مطلوبا أن يتوفر قدر كبير من المرونة فى التصميــم لجعــل التجديــد والإحلال ممكنا . و يمكن إنجاز ذلك باستخدام قواطيع يمكن فكها و تركيبها ، أو حوائط خفيفــة – غير حاملة – فى بعض الأماكن ، بحيث يمكن ، على سبيل المثال ، ضم معملين فى معمل واحـد التنسيق المديولى أو Modular Coordination ، هو تبسيط التصميم و جعله ، مــع إنشــاء المبنىاقتصاديا اكثر و ذلك بالتوحيد للقياسات (Standardization of sizes) ، بحيث تتوافق الأجزاء عند تركيبها و تجميعها بالموقع فى مختلف أنحاء المبنى .

و كمثال لتلك النوعية من الأبعــاد الــتى تكون عادة من ٥٠٠ ملليمتر – (يختلــف ذلك مع اختــلاف الــدول و المقــاييس المستخدمة بها ، و وحدات المديول الخاصــة بها ...) – بحيث ينبنى على ذلك ما تكون عليه أبعاد غرفـــة مربعــة (٤،٥مــتر x ٤،٥متر) ، أو مستطيلة (٧،٥متر x ٣مــتر) بحيث أن وحدة طاولة عمل لهــا طــول ١،٥متر تكون مناسبة لتضمينها فى كــلا الغرفتين . و من ناحية أخرى يبين كلا مــن الشـــكلين (١أ – ٥أ ، ١أ – ٥ب) أن

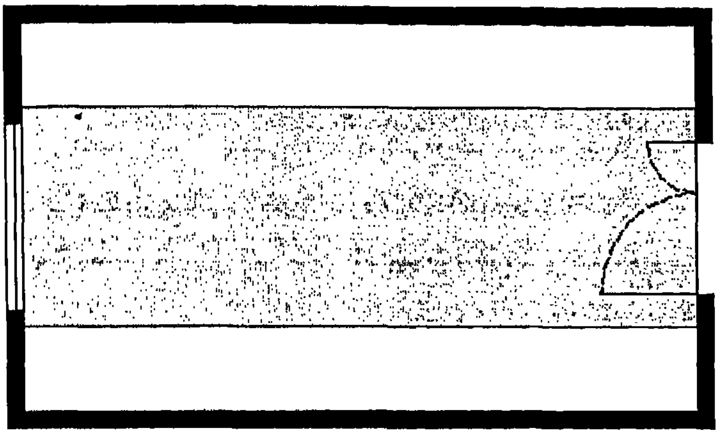


شكل ١أ – ٥أ *-١

هناك ميزات لكلا التخطيطين المربع و المستطيل ، فالمربع يمنح استخدام افضل لضوء النـــهار ، و يميل إلى أن يكون افضل مرونة فيما يتعلق بتنظيم الأثاث ، بينما الشكل المستطيل يعطى الفرصــة لمساحات أطول من طاولات العمل المعملية إذا ما وضعت النوافذ و الأبواب فى الأضلاع الأصغــر طولاً .

* -١ ملاحظة :– الأشكال (١ب – ٢أ) ،و (١ب – ٢ب) ، (١ب – ٢ج) ، (١ب – ٢د) ، بالصفحات التالية مع (بعض المعلومات المرفقة) مأخوذة عن :

Laboratory Organization and Management/F.Grover &P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / from p2 to p5



شكل١أ – ٥ب

– من المهم ذكر أن غرف أخرى غير المعامل تكون مطلوبة (مثل أماكن التخزين ، المكـــاتب ، أماكن وسائل التبريد ، . . . الخ) ، و إن مساحات جديرة بالاعتبار من الدور مشغولة (أو محتلة) بالردهات ، و السلالم ، و بهو المدخل ، . . . الخ ، بحيث أنها تشغل ٣٠ % من المساحة الكلية على أن بعض الغرف لا تحتاج لضوء النهار بحيث يمكن وضعها فى منتصف الردهات بالمبنى .

و من وجهة نظر الأمان ، فان تلك الأماكن يجب أن يتوفر بها مساحات كافية للهروب السريع فى حالة الطوارئ ، و من جانب آخر تكون الردهات ذات عرض مناسب للسماح بالحركة لوســائل نقل الأجهزة (Trolleys) .

المساحات المطلوبة Space requirement *١–

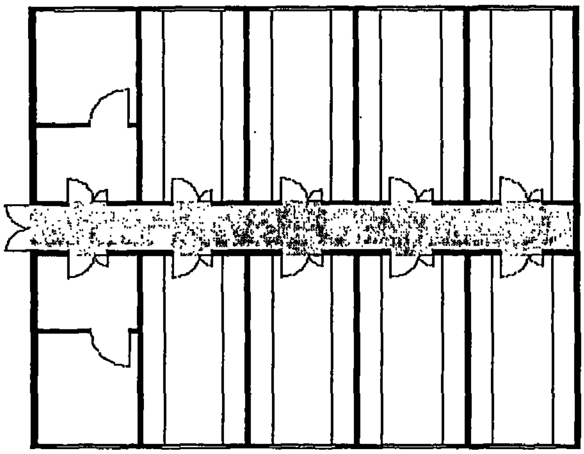
يتم عرض لبعض ما هو مطلوب للمساحات طبقا لطبيعة العمل بالمعامل (بصفة عامـــة) ، مـــع الأخذ فى الإعتبار أن تلك المطالب تختلف مع طبيعة العمل المطلوب إنجازه ، و يعـــرض لبعــض الاقتراحات المتعلقة بهذا الموضوع :

" معمل أبحاث	٢٠م٢	إلى	٢٥ م٢	للعامل
المعمل التشخيصى أو التحاليل الروتينية	١٥م٢	إلى	٢٠م٢	للعامل
المعامل التعليمية بالمدارس	٢،٥م٢	إلى	٣ م٢	للطالب
المعامل التعليمية للجامعات	٢ م٢	إلى	٦م٢	للدارس "

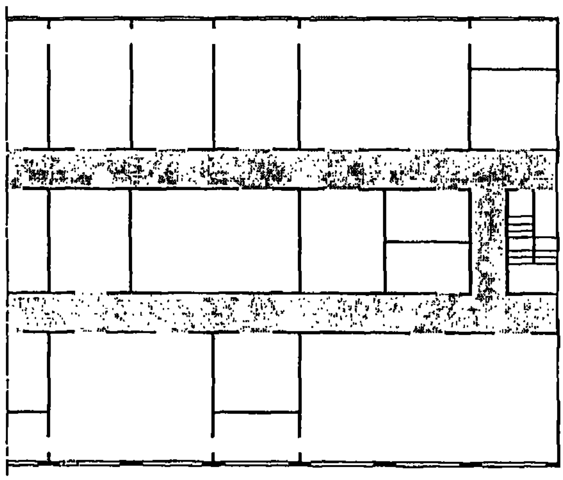
* ١– عن المرجع السابق p4

- مع إعتبار أن الأماكن الخاصة بالتخزين التابعة مباشرتا للمعمل ، تكون فى حدود ما بـــين ٨ إلى ١٠ % من المساحة الكلية للمعمل .

و بوجه عام ، هناك نظام فعال و عملى لتنظيم الغرف لمنشاة معامل على أساس توزيعها على كلا من ناحيتى ردهة مركزية ، فذلك النظام له ما يميزه فى توفير للمساحة ، كذلك يحسن من الاتصال من غرفة لأخرى . و يسهل توفير الخدمات التى تحتاجها المعامل فيمكن تقسيم " المديـــول " إلى قواطيع خفيفة لإيجاد أماكن للمكاتب ، و التخزين و الأماكن الخاصة بالأدوات المختلفـة ، . . . الخ . و من ناحية أخرى ، إذا ما كانت المساحة مناسبة فانه يمكن عمل نظام يعتمد على ردهتـين (للمقارنة ، الشكلين ١أ - ٥ج ، ١أ - ٥د) .



شكل١أ - ٥ج



شكل ١أ - ٥د

فى الشكل (١ب - ٢د) ، المساحة الموجودة بين الردهتين مستخدمة للغرف التى لا تحتاج إلى ضوء النهار ، مثل أماكن التخزين الباردة ، و غرف التحميض و الفوتوغرافيا (الغرفة المظلمة)، إلخ . كذلك السلالم والمصاعد حيث تكون مطلوبة ، و موضعها فى أطراف المبنى و التقسيمات بين المعامل التى تكون قواطيعها غير حاملة للأثقال أو non loadbearing partitions ، يمكن إزالتها لتوفير ضعفى أو ثلاثة أضعاف الغرف ، إذا كان ذلك مطلوبا .

- الأبواب الخاصة بالاتصال بين المعامل ليست فقط ذات فائدة للاستعمال اليومى فقط ، و لكنها تفيد كوسيلة ثانية للهروب من الحريق (الذى يتم عرض موضوعه لاحقاً).

- التزود بالخدمات فى معامل البحوث

تتعدد كثيرا الطرق التى يتم بها مد الخدمات الداخلة للمبنى*-1 حتى نقاط التزود بها عند طاولات العمل ، شريطة أن تكون إمدادات التوصيلات أقصر ما يمكن و أن تكون مجهزة لتتناسب مع التعديل أو تغيير مكانها ، و سهلة الوصول إليها لأعمال الصيانة ، و محمية من الأضرار المصادفة أو التلاعبات ، و على أساس ذلك يقترح يراعى ما يأتى :-

- يتم توفير أماكن لوصلات التكييف (Ducts) بالإضافة إلى فراغات للتمكن من صيانة و متابعة الخدمات التى تصعد عاليا من مكان (أو مستوى) الأخذ و توزع أفقيا فى كل دور لخدمة طاولات العمل (Benches) داخل المعامل .

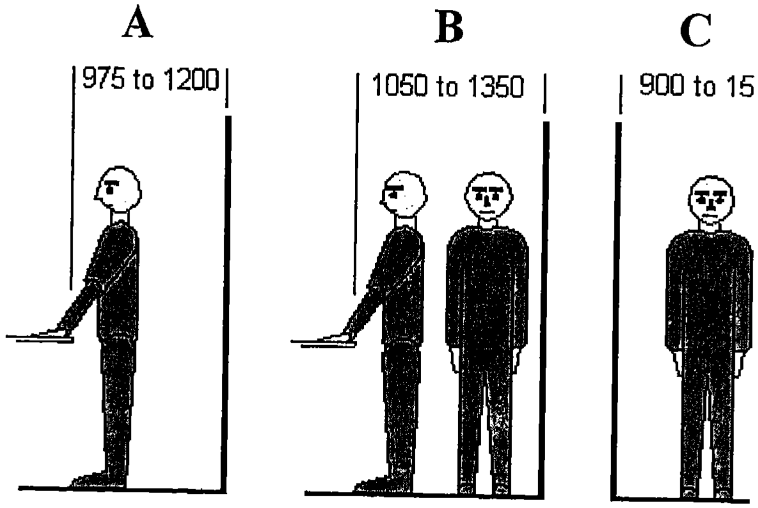
- يجب أن يوضع فى الإعتبار حساب فراغات خاصة بالكم الكبير من المواسير و الكابلات فى منشآت المعامل عند التصميم ، حيث أن حجم تلك الفراغات تشغل حيزا لا يستهان به بالنسبة للفراغ الكلى للمبنى . و يمكن أن تمثل حوائط الردهات طريق لإمداد التوصيلات الرئيسية الصاعدة رأسيا بالمجموعة الفرعية الموزعة أفقيا عند كل دور لتغذية المعامل ، و نفس الفراغات يمكن أن تحوى الـ Ducts الخاصة بخزانات الدخان و الأبخرة (Fume Cupboard) أو الخاصة بوسائل التهوية و التكييف العام التى تكمن عادتا فى الفراغ الموجود بين السقف الأصلي و السقف الساقط

---

* -١ يتم عرض أمثلة عملية لتجهيز تلك النوعية من المبانى (معامل البحوث العلمية) ، بالباب الثانى الخاص بالتجهيزات و الخامات

ثالثاً : التخطـــيط و التنظـــيم للمعـــامل داخليـــاً

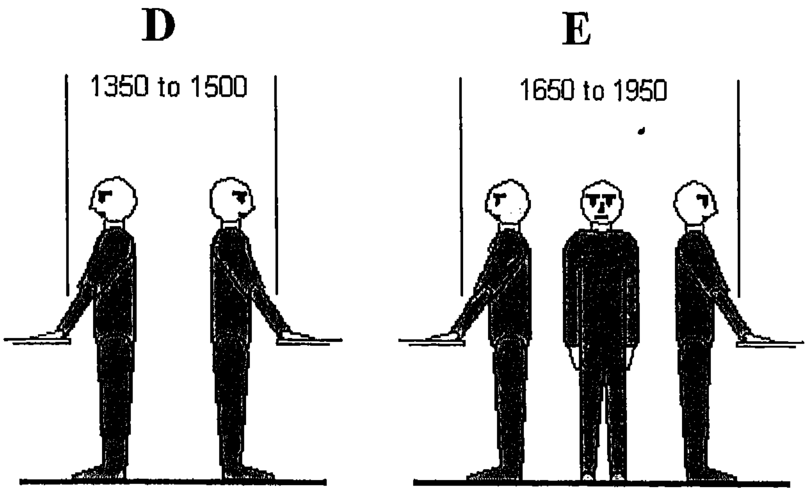
- مثال على الحركة الداخلية بالمعامل و المسافات الداخلية بها
و يعرض للمسافات فيما بين طاولات العمل (Benches) و التي قـــد حددتهـــا المواصفـــات البريطانية [*-١]، (الشكلين ١أ – ٦أ ، ١أ – ٦ب)



شكل ١أ – ٦أ

A – عامل واحد (بدون ممر حركة خلفه) من ٩٧٥ مم إلى ١٢٠٠مم
(one worker, no through traffic)
B – عامل واحد + ممر للحركة من ١٠٥٠مم إلى ١٣٥٠مم
(one worker, plus passage way)
C – ممر حركة فقط من ٩٠٠ مم إلى ١٥٠٠مم
(passageway)

* ١- عن المواصفات البريطانية (BS 3202 - act 10.2)



شكل أ١ – ٦ب

D – عاملين ، ظهر بظهر (*بدون ممر حركة خلفهما*) من ١٣٥٠مم إلى ١٥٠٠مم
two workers ,back to back (no through traffic)
E – عاملين ، ظهر بظهر (*زائد ممر حركة خلفهما*) من ١٦٥٠مم إلى ١٩٥٠ مم
two workers ,back to back (plus passageway)

التنظيم و التأثيث الداخلي للمعامل

– التنظيم الداخلي

فى المعامل الكبيرة يمكن إستخـدام طاولات العمل (Benches) لإيجاد " خلجـان عمـل – Working Bays " بحيث يكون لكل عامل مـكانه الخاص به ، مع الحفـاظ علـى مستوى الاتصال بين زملاءه بالمعمل حيث لا يتم " عزل " الواحـد عن الآخر . ويبين الشـكل (أ١ – أ٧) ، معمل كبير مقسـم إلى " خلجان " أو مناطق عمل مع طاولات العمل تكـون " شبه جزر "



شكل ١أ – ١٧أ [*١]

– أمثلة على نوعيات " طاولات العمل المعملية – Benches " [*٢]

تنقسم طاولات العمل بالمعامل حسب مواقع تثبيتها بالمعامل إلى طاولات عمل وسطية و طاولات العمل جانبية . و تتكون طاولات العمل الوسطية من وحدتين من الوحدات القياسية متقابلتين (بالظهر) تشكلان وحدة مزدوجة ، مجهزة بالوحدات التحت طاولات أو ارفف المحاليل العلوية و أحواض الصرف و شبكات التغذية بالمياه و الكهرباء و الغاز (الأنواع الخاصة بالمعامل) و الهواء المضغوط أما طاولات العمل الجانبية فتتكون من وحدة واحدة من يجرى تثبيتها (((وضعها))) أمام الحوائط و تجهز بنفس تجهيزات طاولات العمل الوسطية .

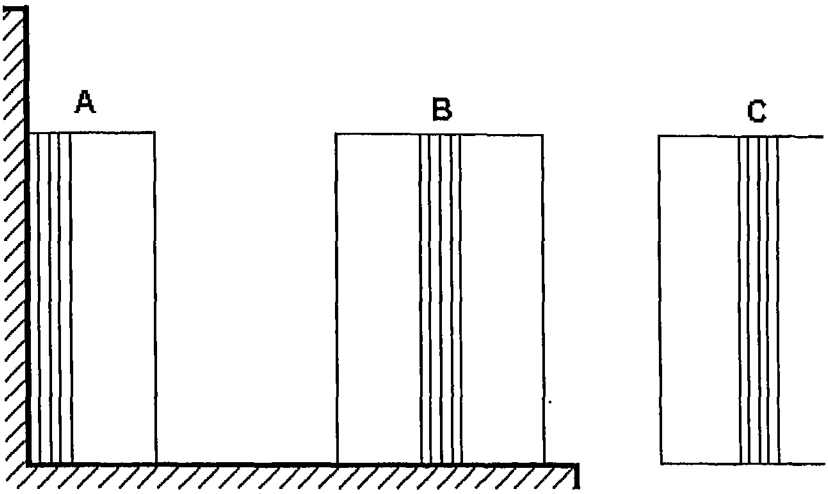
و يعتمد إختيار وحدات طاولات العمل على درجة المرونة (فى التصميم و الحاجة) المطلوبة ، فطاولات العمل الثابتة تكون مناسبة عندما يصبح أسلوب التصميم المستخدم فى إنشاء المعامل ليس عرضة للتغير أو التبديل ، على عكس ما إذا كان من المتوقع أن يتم التغيير فى وضع طاولات العمل على فترات – بناءا على طبيعة العمل و التغيرات المتوقعة – فيلزم توافر درجة كافية من المرونة.

---

*١- Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2nd Edit. / UK / 1981 / from p8

*٢- عن British Standards (BS 3202 act no. 8 & no. 9)

يعرض الشكل (١أ - ٧ب) مثالا لأنواع من طاولات العمل المعملية



شكل ١أ - ٧ب

تنقسم الأنواع المتعددة لطاولات العمل بالمعامل حسب موقع كل منها ، إلى :

A – طاولة عمل معملية "مرتبطة بالحائط"

B – طاولة عمل معملية "شبه جزر"

C – طاولة عمل معملية "جزر"

مجموعتين من أمثلة عملية على التخطيط الداخلى للمعامل

فى تلك المجموعتين ، يتم عرض لأمثلة تعليمية تعكس فكرة أن يكون لدى المصمم الداخلى مرونة فى فكره التصميمى و العملى

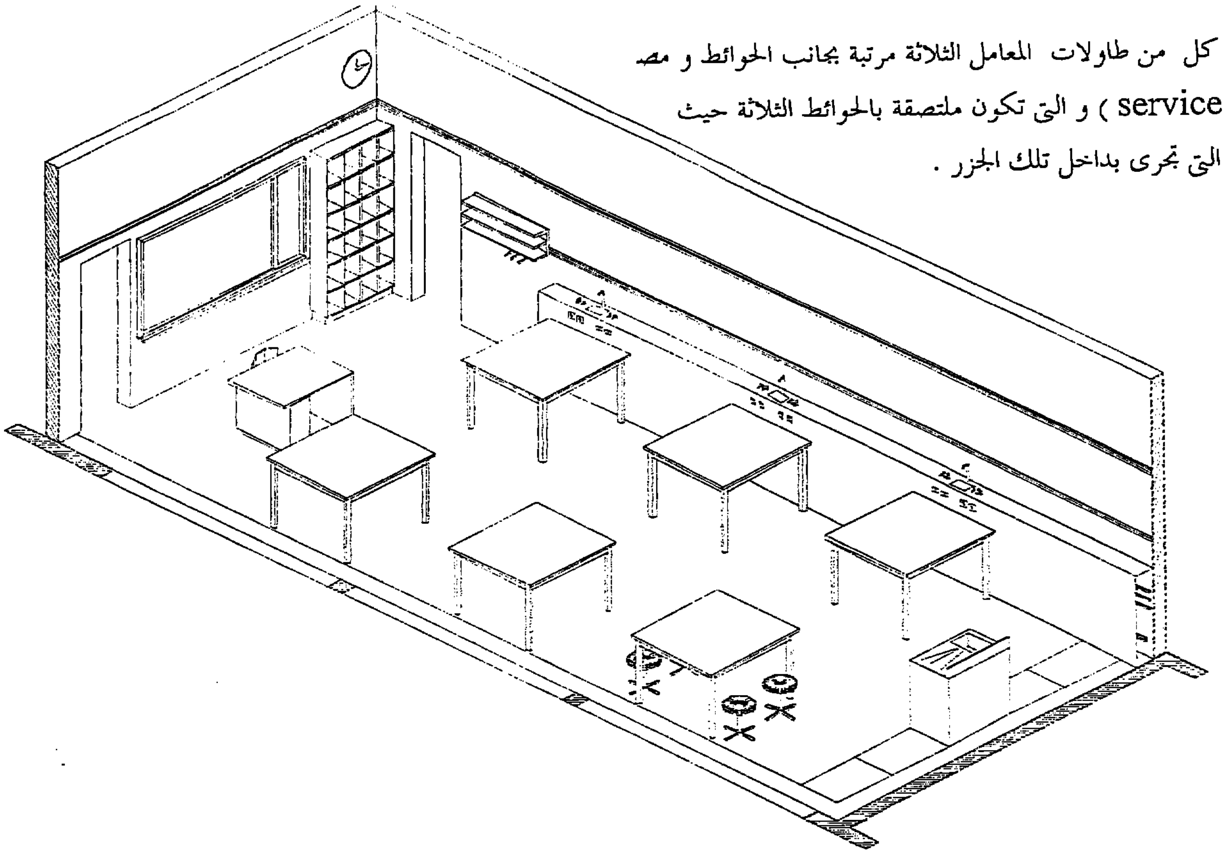
المجموعة الأولى يتم عرض لثلاثة أمثلة تخطيطية لمعامل تعليمية للفيزياء ، تحتاج لنفس المساحة للغرفة و تختلف فى الأساس فى أماكن عمل الطلبة ، مع الاحتفاظ بأماكن الخدمات الأخرى بالمعمل التى بقيت كما هى مثل طاولة معملية للأعمال الزائدة و حوض إغتسال عام ، بالإضافة إلى علاقات الملابس و ارفف الكتب بالقرب من الباب المؤدى للردهة ، كذلك الصبورة و مكان مكتب المعلم ، مع ملاحظة اشتراك الحلول الثلاثة فى وجود قناتين من المعدن تلف حول جدران

المعمل لتثبيت الرسوم البيانية و الأجهزة الخاصة بالتجارب . (أنظر الصفحات الثلاثـــة التاليـــة الخاصة بالأشكال (أشكال ١أ – ٨أ ، ١أ – ٨ب ، ١أ – ٨ج ، على الترتيب ، مع ملاحظة أنـه سيتم عرض للمجموعة الثانية ، مع التعليق الخاص بها بعد عرض الأشكال السالف ذكرها).[*-١]

---

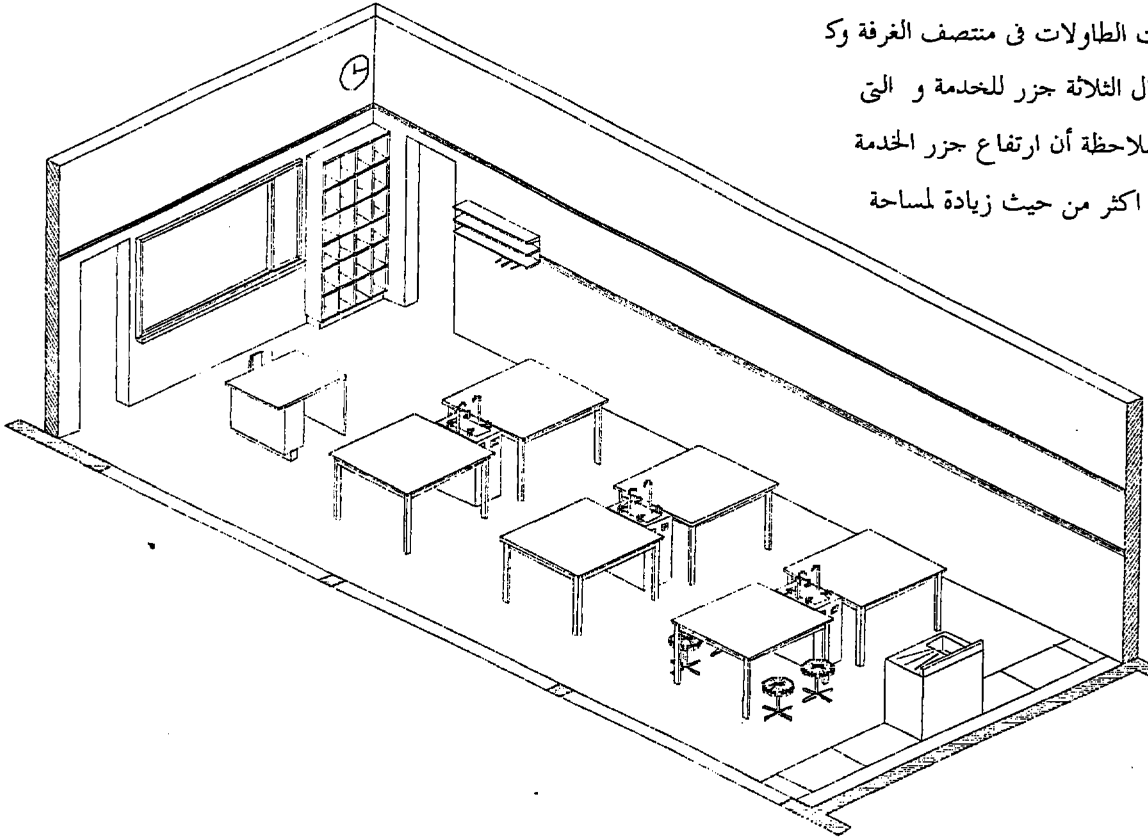
*-١ ملاحـــظة :- يعرض فى (لباب الثانى الخاص بالتجهيزات و الخامات) أمثلة لتصميمات مختلفة لطـــاولات العمل المعملية مع المواصفات الخاصة بتغطيات القرص العلوية لطاولات العمل كذلك ما يتعلق بأرفف المحـــاليل ، هذا بالإضافة إلى عرض لمواصفات وحدات الأدراج و بعض من الوحدات داخل المعامل ذات الأغراض الخاصة .

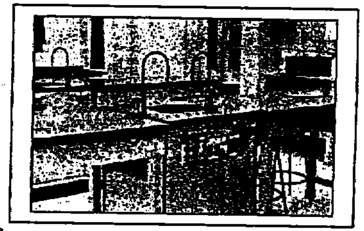
يلاحظ فى الشكل (١أ – ٨أ) أن كل من طاولات المعامل الثلاثة مرتبة بجانب الحوائط و مصـ
بما يسمى جزر الخدمة أو (service island) و التى تكون ملتصقة بالحوائط الثلاثة حيث
يظهر الشكل مواسير و أنابيب الخدمة التى تجرى بداخل تلك الجزر .



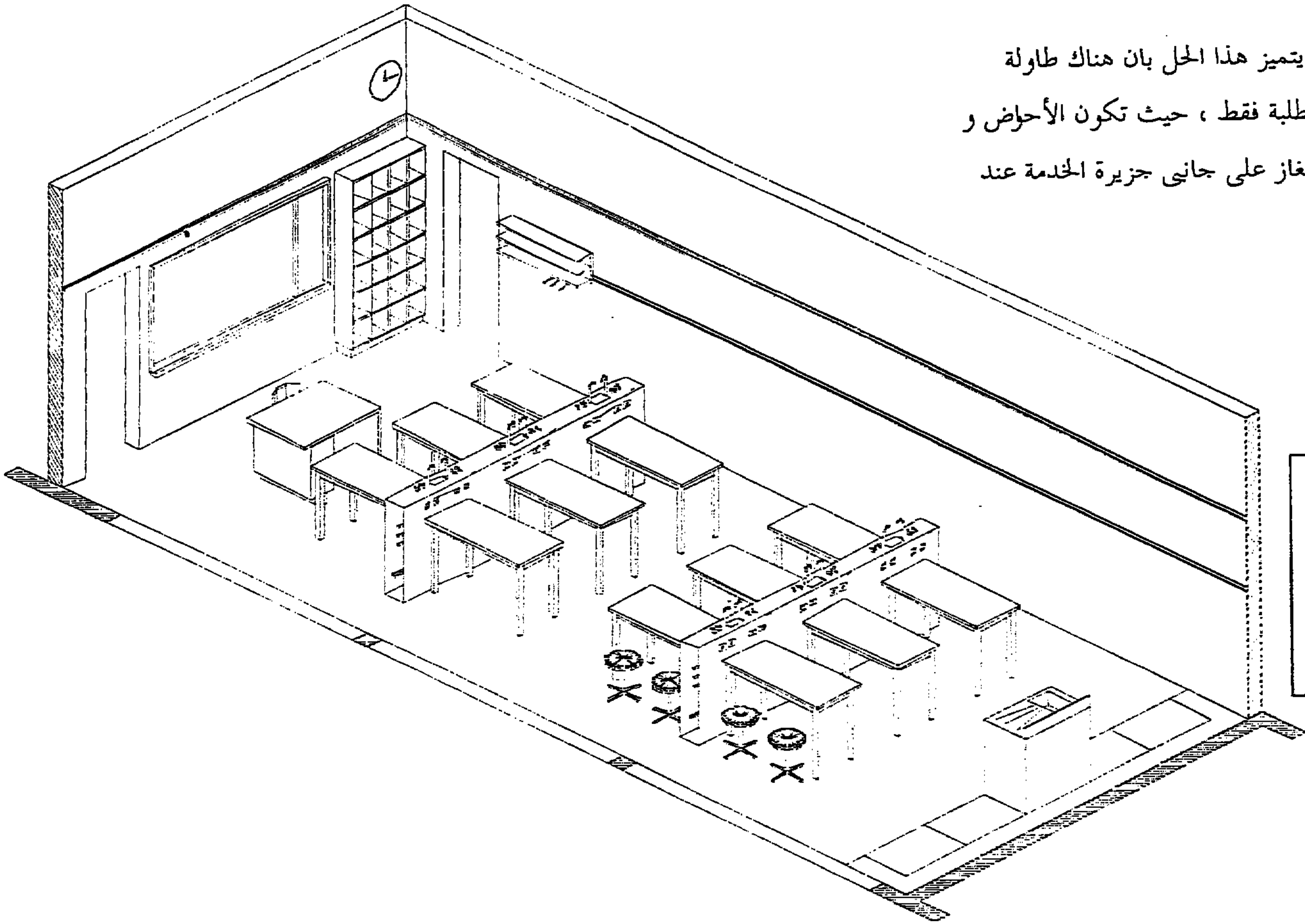
الأشكال الثلاثة (١ب – ٥أ ، ١ب – ٥ب ، ١ب – ٥ج) مأخـوذة عن
Modern Phisics Buildings / R. Ronald Palmer / Reinhold Publishing Corporation / -- / USA / 1961/ p 196 - 197

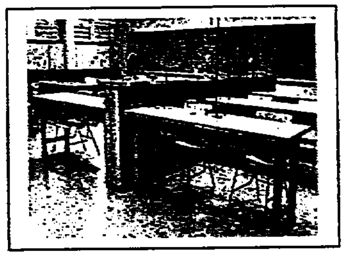
فى الشكل (١أ - ٨ب)   قد وضعت الطاولات فى منتصف الغرفة وك
مكان عمل يحصل على منفعته من خلال الثلاثة جزر للخدمة و التى
تحتوى أيضا على مخارج للكهرباء مع ملاحظة أن ارتفاع جزر الخدمة
بنفس ارتفاع الطاولات لتسهيل العمل اكثر من حيث زيادة لمساحة
العمل المعطاة .



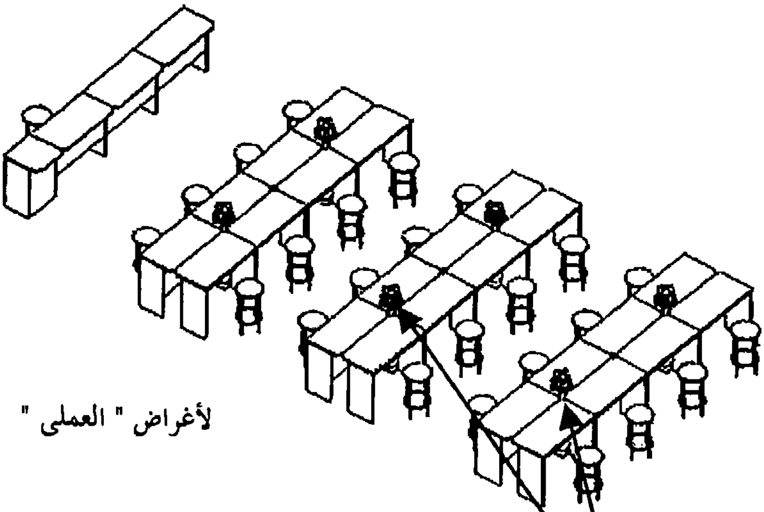


في الشكل (١أ – ٨ج) يتميز هذا الحل بان هناك طاولة مخصصة لعدد اثنين من الطلبة فقط ، حيث تكون الأحواض و مخارج الهواء المضغوط و الغاز على جانبي جزيرة الخدمة عند كل طاولة

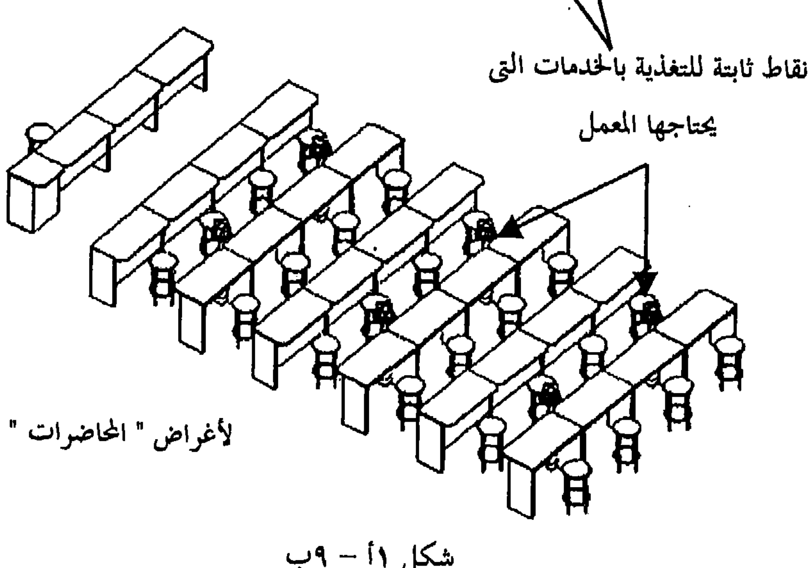




المجموعة الثانية *-١ يتم عرض لثلاثة أمثلة تخطيطية لمعامل تعليمية متعددة الوظائف أو الأغـراض ، تحتاج أيضاً لنفس المساحة للحيز و تختلف ، على أساس الوظيفية التى يتم الإحتياج إليها ، مـع ملاحظة أن هناك نقاط ثابتة بأرضية المعمــل تعملُ كمصدر تغذية بالخدمــات الــتى يحتاجــها المعمــل (كهرباء ، مياه ، غاز ، . . . إلخ) ، يتم عرضها من خــلال الأشكــال الثــــلاثة التالية (أ١ – أ٩ ، أ١ – ٩ب ، أ١ – ٩ج)

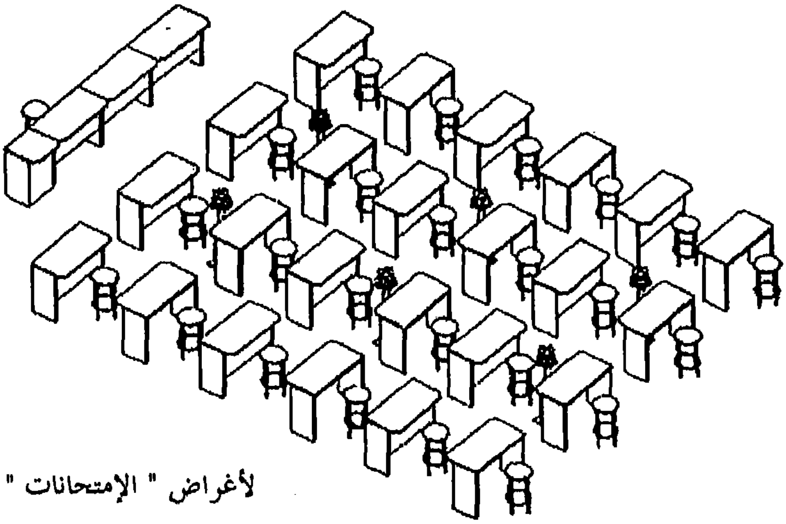


شكل أ١ – أ٩



شكل أ١ – ٩ب

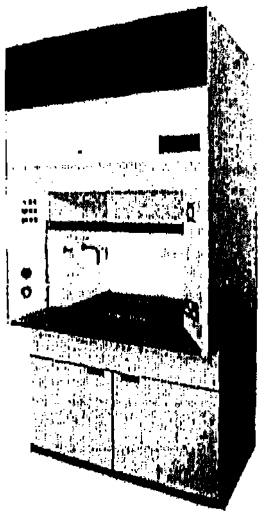
*١- عـن Laboratory Design Guide \ Brian Griffin \ Architectural Press (Oxford - London)\ ENGLAND \ 1998 \ p 49



شكل ١أ – ٩ج

خزانات أو وحدات الدخان و الأبخرة أو Fume cupboard*١-

يتم عرض مثال لأجهزة تكون متضمنة في تأثيث المعامل ، من خلال تلك النوعية من الخزانات التى تكون مطلوبة فى بعض المعامل ، خصوصا الكيماوية و المتعاملة مع المواد المشعة . و تلك الوحدات مزودة فى داخلها بمخارج للماء و الهواء و الغاز (بالإضافة إلى الإضاءة الخاصة بها) ، على انه يجدر بالذكر مراعاة وجود أجهزة التحكم بالإضافة إلى مخارج الكهرباء خارج الحيز الداخلى للوحدة (شكل ١أ – ١٠) . و لان وظيفتها (أى الـ Fume Cupboard) حماية العاملين بالمعمل من الآثار السلبية للأدخنة و الأبخرة ، فيجب أن توصل تلك الوحدات بنظام ل Ducts شفط حيث يجب اخذ عناية كبيرة فى تصميم واختيار نظام تلك الـ Ducts والمواد المصنوعة بها ، لأن التعديل فى هذا النظام أو إصلاحه من الصعب جداً الوصول إليه . و فى بعض البلدان هناك قواعد لان



شكل ١أ – ١٠

* – ١ ملاحظة : يتم عرض موضوع خزانات الدخان أو الـ Fume Cupboard بالباب الثانى الخاص بالتجهيزات و الخامات

يكون هناك موانع راسية تسد سريان الهواء بطريقة آلية فى تلك النوعية من الدكتات عند زيـــادة الحرارة فى الحيز .

التسهيلات و الوسائل المكتبية *-١ Office facilities and equipments

إن كل فرد تقريباً من طاقم العمل بالمعمل سيكون محتاجاً إلى الـــتزود بمســاحة و تجـــهيزات مكتبية، لإعطائه إمكانية تسجيل عمله و تقديم نتائج بحثه . لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار توفـــير الخدمات الأساسية و أجهزتها اللازمة لها فى مرحلة التخطيط المبدئى التى تمكن الباحثين بـــالمعمل بالقيام بمهامهم المكتبية على الوجه المطلوب . مع ملاحظة أن الأعضاء الجدد فى طـــاقم العمـــل بالمعامل يحتاجون إلى مســاحة صغيرة محددة لغرض الكتابة بالمعمل ، حيث يقومـــون بتســجيل نتائج الأبحاث . و أما بالنسبة للأعضاء متوسطى الأقدمية يحتاجون إلى مكــاتب لأداء مــا هـــو مطلوب منهم من الأعمال الكتابية -تحتوى على خزانات و أدراج لها أقفال مأمونة ، يمكن مـــن خلال أوضاعها مراقبة العمل بالمعمـــل أثناء اداء العمـــل الكتابى (أنظر الشكـــل ١أ - ١١أ ، الصفحـــة التاليـــة) *-٢ .

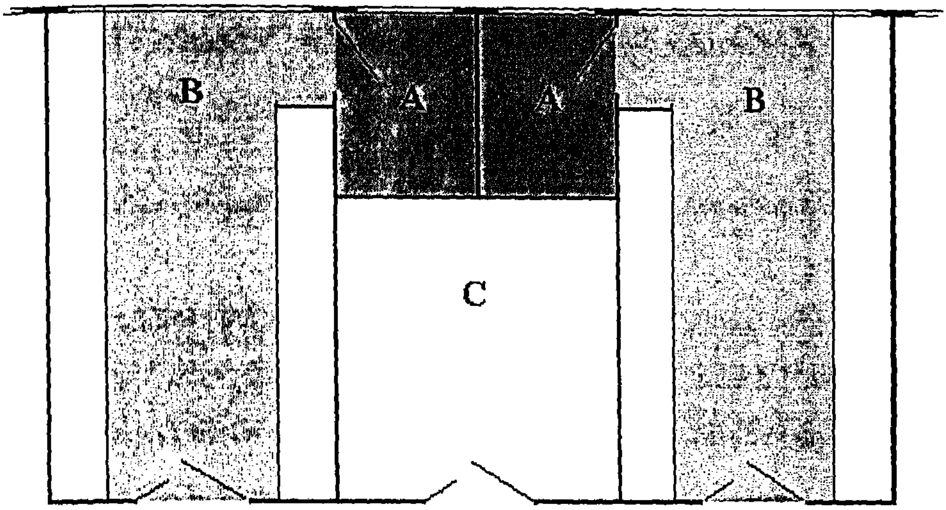
و كثير من المبانى الحديثة للمعامل قد صممت مع أماكن مكاتب صغـــيرة أو مـــا يسمىبـــ (think boxes) متضمنة ضمن المعمل بحيث أن يكون رؤساء الأقسام غير بعيدين عن عملهم أو من العاملين (أنظر الشكل ١أ - ١١ب ، الصفحة التالية) . *-٣

---

*-١ Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / from p18 -19

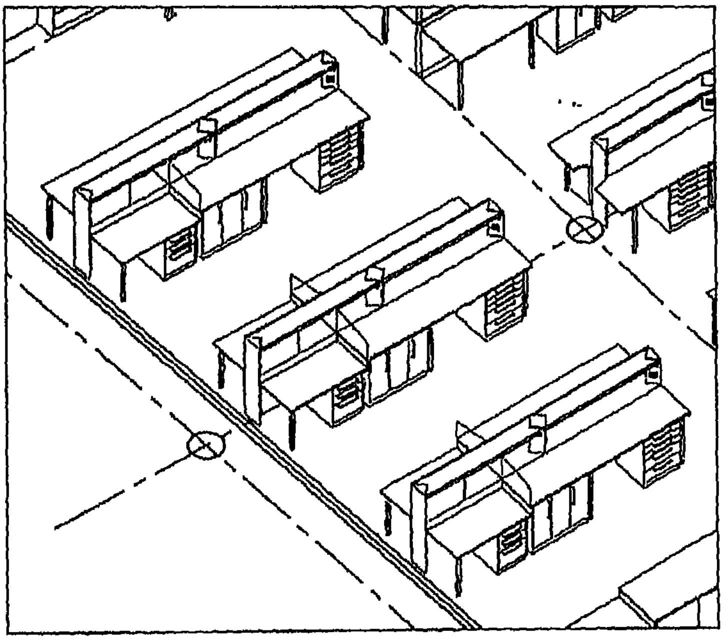
*-٢ عـــن Laboratory Design Guide \ Brian Griffin \ Architectural Press (Oxford - London)\ ENGLAND \ 1998 \ p 7

*-٣ Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / p 102



شكل ١أ – ١١أ

يظهر إثنين من المكاتب الصغيرة التي يمكن عملها لخدمة معملين (A) ، أما الجزء الرئيسي من المديول مستخدم لوضع أجهزة المعملين أو كمساحة لغرفة باردة (C). أو لغرف خاصة بأجهزة التعقيم بالبخار(autoclave)



شكل ١أ – ١١ب

رابعاً – الأماكن ذات الطبيعة الخاصة و الخدمية

إن مبنى معامل البحوث العلمية لا يحوى فقط المعامل ، فبجانب الأماكن المخصصة للخدمات (مثل الغلايات ، و التكييف ، . . . الخ) ، تحتاج المؤسسة المعنية بالبحوث العلمية إلى نوعين من الخدمات المساعدة ، حيث أن لمصمم العمارة الداخلية دور أساسى و فعال فى تخطيط و تصميم تلك النوعية من الأماكن ، لذا كان من المهم ذكرها:

الأول منها :- وهى الأماكن ذات الطبيعة الخاصة ، و ما يتصل بالمساعدة المباشرة لعملية البحث العلمى .

الثانى :- و هو الأماكن الخاصة بالخدمات المساعدة التى يعول عليها – من خلال تصميم مدروس بعناية – ضمان سير عمل المؤسسة البحثية بديناميكية متوافقة و يسر بين أجزاء المبنى بعضها البعض ، مثال ذلك الحيز الخاص بالورش ، و بالمخازن ، حيث يعرض ما يتعلق بالبندين السابقين فيما يلى ، مع بيان أهميتها للبحث العلمى و مع ملاحظة أن البعض من التقنيات و الخامات المستخدمة فى إنجازها معروضة بالباب الثانى الخاص بالخامات .

أ- بيت الحيوان **Animal house**

فى كثير من المعامل البيولوجية ، فان الحيوان جزء له أهمية حيوية بالنسبة للمنظمات أو الهيئات التى تحوى تلك النوعية من المعامل ، و أن أعمال تلك المعامل تعتمد كلية على مدى كفاءة الحفاظ على المخزون من الحيوانات و التزود منه .

يتم تجنب الغرف الواسعة ، فالغرف الصغيرة لا تبسط مشكلات إعاشة فصائل عدة من الحيوانات فقط ، و إنما تقلل من خطر انتشار العدوى ، وما ينتج عن انتشارها لباقى المخزون من الحيوانات.

ب- الغرف الباردة **Cold Rooms**

المواد البيولوجية قد تتحلل و تتعفن فى ظروف درجات الحرارة العادية ، و المعامل التى تتعامل مع تلك النوعية من المواد تحتاج إلى واحدة أو اكثر من الغرف الباردة ، حيث يتم التخزين و التعامل مع تلك المواد ، حيث أنها تمثل سنوات من العمل فى كثير من المنظمات البحثية ، و التى قد تكون جمعت بتكاليف باهظة .

ج- الغرف الساخنة **Hot Rooms**

العمل فى مجال الميكروبايولوجى يحتاج بصفة متكررة إلى استخدام الغرف الساخنة بدرجة حرارة الجسم (٣٧مئوية) ، و هناك أعمال أخرى مثل تكوين ودراسات فى البحوث الصحية ،

و دراسات البيئة ، قد تحتاج الغرفة الساخنة فى درجات حرارة أعلى .

المشاكل التى تحدث فى الغرف الساخنة مشابهة لتلك التى تحدث فى الغرف الباردة ، مع ملاحظة أن الغرف الساخنة تكوّن اقل مناسبة للتخزين و من حيث أقسام الميكروبايولوجى ، تستخدم تلك الغرف " لتزريع " الكائنات الحية أو (Culturing organism)

د – وحدات الفوتوغرافيا Photographic Units *-١

أصبحت الفوتوغرافيا آداة شاملة فى العلوم الحديثة ، حيث أصبحت وحدات الفوتوغرافيا جزء ضرورى تقريباً لكثير من المؤسسات . و الإستخداماان الأساسيان لوحدة الفوتوغرافيا فى المؤسسة العلمية هما :

أولاً : كجزء من عمل بحث أو التحقق من عمليات معينة ، مثل مراقبة الظواهر العابرة التى لا تستطيع العين المجردة رؤيتها .

ثانيا : لتسجيل أحداث أو معلومات لمزيد من الدراسة ، أو للنشر أو التوضيح (فى المحاضرات أو المؤتمرات على سبيل المثال)

هـ – وحدات الريبروجراف – أو – Reprographic units *-٢

أن تزايد حجم العمل الورقى ، مرتبطاً فى ذلك مع العمل بالمعامل ، يجعل توفير خدمة للطباعة ضرورية لمواجهة كمية ضخمة للتعامل مع المستندات بكافة مقاساقا ، متضمنتا الرسائل ، و الإشعارات ، و الرسوم البيانية بأنواعها ، و المذكرات المتعلقة بالمعلومات العلمية و التقنية .

آلات الطباعة الحديثة سريعة فى الإستخدام ، و لا تحتاج فى إستعمالها إلى مهارة عالية ، و تلك الآلات قادرة على إنتاج عدد سابق التحديد من النسخ لكل اصل ، و هى نسبيا غير مكلفة ، و يكون من المناسب جدا أن يوجد عدد منها قيد الاستخدام فى حيز غرفة واحدة ، أو بالمقابل ، موزعة على نقاط استراتيجية داخل المبنى .

ز – أماكن غسيل الزجاج وتعقيمه *-٣

Glassware washing and sterilizing facilities

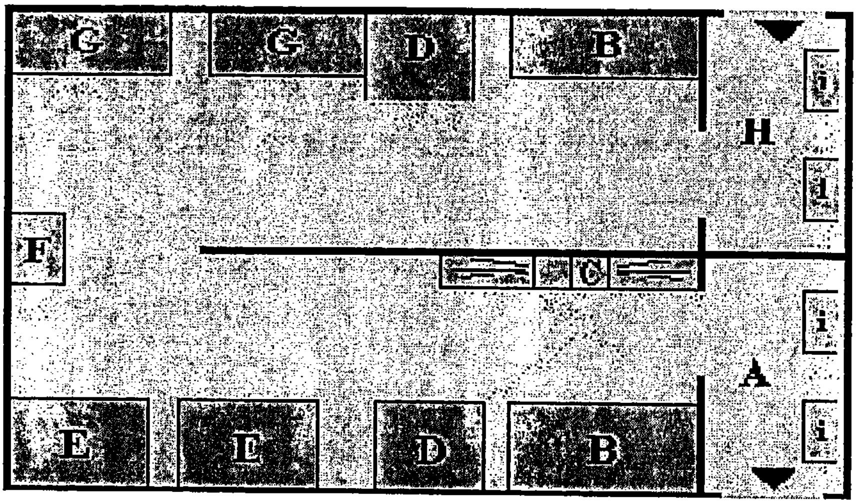
من الضرورى توفير ميكنة غسيل آلية حيث يتم غسل عدد كبير من الأوانى الزجاجية ، خصوصا إذا كانت بها نسبة التلوث عالية ، و سواء كان الغسيل يدويا أو آلياً ، فتكون العمليات على النحو التالى :

---

*-١ ، *-٢ ، *-٣ عن

Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2nd Edit. / UK / 1981 / p 125 , 120 ,133

- يؤتى بالأوانى الزجاجية الملوثة من طرف نظام الغسيل ، و يتم اخذ النظيفة من مـــن الطــرف الآخر ، حيث يقل ذلك النظام من احتمالية الاختلاط فى غفلة بين تلك الملوثة و النظيفة ، حيـث يوضح (الشكل ١أ – ١٢) تخطيط (كروكى) مقترح لذلك الحيز .
- الأوانى الزجاجية المستخدمة فى العمل مع المواد المشعة ، يجب إزالة ما بها من تلوث ، بوضعـها فى منظفات خاصة بذلك الغرض ، يتبع ذلك بشطف كامل .
- الأشياء المعروفة ، أو المشكوك أنها تحمل مواد ميكروبية (جرثومية – Pathogens) ، يتـم تتطهيرها بطريقة فعالة قبل أن ترسل للغسيل .



شكل ١أ – ١٢ *-١

تنظيم مقترح لوحدة غسيل وتعقيم للأوانى الزجـاجية توضح القســم "الملــوث" و القســـم "النظيف" :-

A) استقبال الترولياتِ الحاملة للأوانى الزجاجية الملوثة

B) طاولات تخزين — C) وحدة غسيل

D) وحدات تعقيم — E) آلات غسيل

F) مقطر (لإنتاج المياه المقطرة) — G) أفران تجفيف

H) منطقة لتجميع الأوانى الزجاجية النظيفة مع توفير (i)تروليات لنقلها لكلا الإتجاهين .

---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981 \ p 113

خامساً – الأماكن الخاصة بالورش و الخدمات المساعدة والمخازن

أ – ورش المعامل (عـــــــام) Laboratory Workshops

من المهم حتى بالنسبة لمنشات المعامل الصغيرة الأخذ فى الإعتبار مساحة مخصصة تقوم بعمـــل الإضافات الصغيرة و إصلاح و صيانة الأجهزة الخاصة بتلك المعامل . و يرتبط حجم أو كميــــة الأدوات و الآلات و عدد العاملين بتلك الوحدات ، بحجم المؤسسة الخاصة بالمعـــامل ، و نـــوع العمل المطلوب القيام به ، حيث يؤخذ ذلك فى الاعتبار عند مراحل التخطيط و التصميـــم الأولى لمنشاة المعامل .

ب – المخازن التابعة لمعامل البحوث*-١

يتوقف حجم المخزن بصفة عامة على الكمية و التنوع فى المواد و الخامات التى تخزن به ، مرتبطتـا فى ذلك مع حجم المؤسسة التى يخدمها و نوعية و عدد التخصصات لمعاملها . و بغض النظر عــن حجمه ، فان الوظائف الأســاسية للمــخزن تبقى كما هـــى (على اختــــلاف تخصـــص أعمال المؤسسة) ، و يمكن تلخيصها فيما يأتى :

" ١- إستقبال البضاعة الواردة

٢- خزن البضائع بأسلوب آمن و مرضى

٣- صرف بضائع حسب الطلبات الواردة

٤- تسجيل كل الحركات من دخول و خروج ، و صرف تلك البضائع على إختلافها ." *-٢

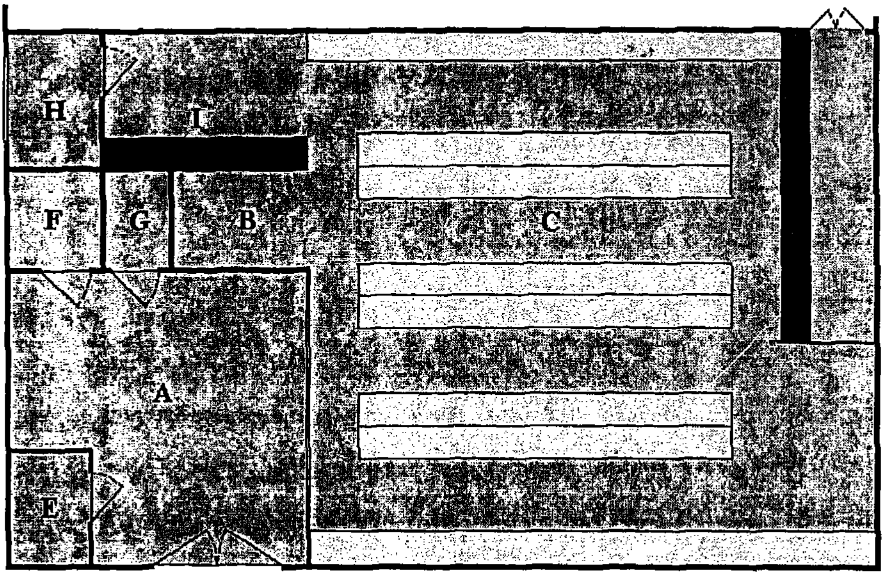
– تصميم و تخطيط المخازن

متطلبات التصميم المبدئية (للمخازن فى منشأة معامل البحوث) هى فى معظمها متطابقـــة ، و ذلك لأى مخزن بغض النظر عن حجمه ، و لكى يتم تلاف الازدواجيـــة أو تكـــرار فى عـــرض التصميم ، فيتم عرض مخزن متوسط الحجم خاص بمعامل بحـــوث علميـــة (شـــكل ١أ – ١٣ ، الصفحة التالية) ، مع الأخذ فى الإعتبار أن المخازن الأكبر أو الأصغر (و التى لا تؤثر العنـــاصر المخزنة بها سلباً و على باقى المخزون – كالكيماويات المتطايرة على سبيل المثال)، حيث يمكـــن إعادة إدراجهما على مقيـــاس أقل أو أكبر أو تضبيط كتخطيطهما على حسب الحاجة .

---

*-١ ملاحظة : ما يتعلق بأمثلة لبعض من التجهيزات و المواصفات الفنية للمخازن مذكورة بالباب الثانى

*-٢ Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths / 2 nd Edit. / UK / 1981 / p76



شكل ١أ – ١٣ [*-١]

E – مخزن المذيبات (Solvent store)

F – مخزن اسطوانات الغاز

G – مخزن " المواد الأكلة "

(Corrosives store)

H- مكتب

A – منطقة تفريغ

B – منطقة فتح التغليف ، و من ثم التخزين

C – منطقة التخزين

D – طاولة (كاونتر) الصرف

I – منطقة تخزين خاصة

مع ملاحظة أن تحديد حجم الحيز للمخزن ، يعتمد كثيرا على برنامج المعمل ، و يضاف إلى ذلك عدد العاملين ، أو الدارسين (بالنسبة لمعمل تعليمى) ، بحيث انه من الصعب تحديد معيار معين . و من جهة أخرى " هناك من الخبراء فى هذا المجال قد اقترحوا انه ليس آمناً أن يتم تصميم معمل جديد عامتا لأقل من ضعف المساحة اللازمة للأجهزة التى ستخزن بصفة مبدئية " [*-٢].

ملاحظة : يتم عرض لبعض من المواصفات و التجهيزات الخاصة بموضوع المخـــازن فى الفصـــل الأول من الباب الثانى .

---

*-١ Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / p80

*-٢ Modern Phisics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p 210

بعض من المعايير التصميمية الخاصة بمخازن منشأة للبحوث العلمية *-١

- موقع المخزن

- إختيـــار مكان موقع المخزن له أهمية قصوى ، و الذى يتم أخذه فى الاعتبار أثنـــاء مرحلـة التصميم . و حيث أن المخزن يمثل الجزء الحيوى و الهام الذى يخدم المؤسسة بالكامل ، و عليــه ، يأخذ إهتمام المصمم مثلما ما تأخذه المعامل من الاهتمام فى تصميمها .فعلى أساس أن البضـــائع التى يتم استقبالها تكرارا و فى كميات كبيرة بالمخزن ، عليه فيكون فى الدور الأرضى ، و يفضـل فى خلف المبنى مع إمكانية وصول سهل (غير معترض) للسيارات .

و فيما يلى بعض من المواصفات التى يأخذها المصمم فى إعتباره لتلك النوعية من المخازن :-

أ - تكون منطقة التخزين ذات مساحة كافية ، و من ناحية إنشائية الأرضية ، فيجب أن تتحمـل الأثقال العظيمة الموجودة عليها .

ب - التهوية الجيدة و التدفئة هامتان ، ليس فقط لإعطاء جو صحى للعمل ، و لكـــن لتقليـل التلفيات التى قد تظهر من الرطوبة و درجات الحرارة المتطرفة .

ج - الإضاءة الملائمة ضرورية ، وحيث أن المخزن يعتبر منطقة حساسة نوعا ، فالإضاءة الضعيفة لها خطورتها ، وقد تؤدى إلى الخطأ فى قراءة الملصقات الموجودة على البضائع فى المخزن .

د - لكى يتم الاستفادة إلى أقصى حد ممكن من الضوء الطبيعى ، يتم توفير نوافذ للمخزن مثبت عادتا معها زجاج قاتم ، وقد تكون هناك الحاجة إلى إضافة شبك على النوافذ لأسباب أمنية .

هـ - المسافة بين وحدات الرفوف يجب أن تكون كافية فى وسعها للحركة الآمنة للبضائع

ز - كما أن كل البضائع تدخل المخزن ، فمن الأساسى أن تغادره . فيتم توفير سبيل سهل لبـاقى أنحاء المبنى ، و عليه يتم توفير مصعد لهذا الغرض إذا كان المبنى مكون من اكثر من طابق (تكون حمولته طن وأحد على الأقل) و آخر للأفراد

ح - تكون هناك الحاجة إلى وجود حيز صغير بالمخزن له خزانة حفظ ملفات و مكتب ، وذلك لعملية حفظ المستندات الخاصة بالمخزن ، و بطبيعة الحال يجب أن يكون المخزن مصمما علـى ألا يدخله متطفلين ، على أن يسمح فقط بالأشخاص المصرح لهم بالتواجد فيه

* -١ مأخوذ عـن المراجع

Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p 209 - p210

Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / from p76

ط - بما أن الكثير من البضائع تكون من النوع القابل للاشتعال ، فيجب توافر وسائل الإطفاء الأنسب للمخازن حسب طبيعة المواد و الأجهزة المخزنة بها .

ى - لتحريك الأجهزة و البضائع بين المخزن و المعامل (خصوصا الثقيلة و الحساسة منها) فيتم توفير أجهزة نقل (ترولياتً) تتناسب خاصة مع هذا الغرض .

ك - فى مبنى متعدد الطوابق هناك خطورة فيض (للمياه مثلا) من الحجرات فوق المخزن ، و عليه يجب التأكد من تقليل ذلك الخطر إلى اقل حد ممكن من المستويات ، بعمل و تطبيق مواد مناسبة

ل - يجب أن يكون " الجسم " الرئيسى للمخزن معدا لاستقبال مخزونات عامة و متنوعة ، مثل الكيماويات " الروتينية " فى أقل درجات الخطورة . فهناك شيء هام يؤخذ فى الإعتبار ، و هو ما يطلق عليه Wet Goods أو البضاعة الرطبة التى تفسد بسرعة ، و الحاويات الرطبة Wet Containers تكون زلقة وعليها فتتضمن خطورة . و من ناحية أخرى فان الأوانى الزجاجية و المواد أو البنود التى تستخدم مرة واحدة - Disposal Items، يجب حفظها فى كارتوناتها الأصلية قدر الإمكان

م - " البضائع الخطرة - Hazardous goods " يجب أن تحول إلى مناطق خاصة - (حيث سيتم مناقشة ذلك لاحقا بالتفصيل) .

بعض مما تحويه المخازن الخاصة بمنشأة للبحوث العلمية

يتم عرض لبعض مما يمكن أن تحويه مخازن خاصة بمنشأة للبحوث العلمية ، على أن يتم عرض لبعض من الأمثلة لظروف التخزين الأنسب لكل منها (الفصل الأول بالباب الثانى) [*-١]

أ - تخزين الكيماويات

- يتم عزل الكيماويات طبقا لطبيعتها الخاصة ، عن بعضها البعض ، و ذلك لتلافى أى تفاعلات غير متوقعة بين مواد غير متوافقة ، فى حالة ما إذا كان هناك تسرب أو كسر .

- الحرارة الزائدة أو ضوء الشمس المباشر قد يسبب تحلل سريع أو تولد غازات من بعض المواد ، و تلك الاحتمالات يتم أخذها فى الحسبان عند اختيار أماكن التخزين لتلك المواد .

ب - المواد الخطرة Hazardous Materials

و لكيفية التعامل مع الكيماويات الآكلة - Corrosive chemicals ، يتم ذكر مثالاً لطريقة

*-١ ملاحظة : يتم عرض ما يتعلق بالتجهيزات الفنية المتعلقة بهذا الموضوع بالفصل الأول بالباب الثانى

التعامل معها ، فيما يطلق عليه مواد محايدة – Neutralizers ، مثل كربونات الصوديوم ، و الممتصات – Absorbents مثل الرمل الجاف التي يجب أن تكون متوفرة فى حالة السكب لأى مواد ، بالإضافة إلى انه يتم توافر الملابس الواقية لكيماويات الآكلة Corrosive chemicals ، و لمواجهة مخاطر التعامل مع الكيماويات ، للتعامل مع الكيماويات على إختلافها ، و أيضاً لاستخدامها فى حالة وقوع حادث

ج – السموم Poisons

اكثر المواد لكيماوية المتداولة عامتا سامة على اختلاف درجات سميتها ، و لكن من ناحية وجهة نظر المخزن فانه لا يتم اعتبار جميع الكيماويات " كسموم " ، و لكن هناك مواد عالية السمية Highly Toxic Materials ، و التى يجب أن تحفظ فى خزانات مغلقة ، مع عمل محدودية لطريقة الوصول إليها ، و يتم صرفها فقط للأفراد المصرح لهم بذلك مقابل اخذ توقيعهم.

د – المذيبات القابلة للاشتعال Flammable Solvents

– تتحكم التعليمات القانونية للسلطات المحلية (فى بلدان كثيرة) فى تصميم المخازن الخاصة بالمذيبات قابلة للاشتعال ، التى يجب التفتيش عليها (أى المخازن) قبل التصريح لها بدخول الخدمة .

– يكون مطلوبا بصفة عامة أن تكون تلك النوعية من المخازن منفصلة عن المبنى الرئيسى ، و تنشأ بطريقة تهدف إلى أن تحفظ النيران بداخلها لفترة زمنية معينة .

هـ – الغازات تحت الضغط Gases under pressure

بالنظر بعين الاعتبار للأخطار المحتملة فمن الموصى به أن يتم خزن الاسطوانات فى مخزن منفصل ، بالإضافة إلى وجود عزل إضافي بين تلك التى تحتوى على غازات قابلة للاشتعال و تلك التى تحتوى على غازات غير قابلة للاشتعال ، و كلما أمكن يتم فصل الاسطوانات الفارغة عن تلك المملوءة

و – الغازات السائلة Liquefied Gases

تستخدم الغازات السائلة (التى ليست تحت ضغط) فى مجالات متصلة " بالكرايوجينيك – Cryogenic " [*-1] و تحفظ فى حاويات معزولة .

---

* –١ الكرايوجينيك أو Cryogenic : هى دراسة خصائص المواد (فى البايولوجى) عند درجات الحرارة المنخفضة

ز – ثانى أكسيد الكربون الصلب **Solid Carbon Dioxide**

هذه المادة تستخدم أيضاً فى أغراض الكرايوجينيك – Cryogenic ، و يجب أن تخزن في حاويات معزولة و لها تهوية لتقليل الفاقد من البخر .

ح – المواد المشعة **Radioactive Materials** *-١

ليس من حسن العمل أن تخزن المواد المشعـــة ، حيث يتم تسليمها للمستخدم فور وصولها . و إذا كان على أى حال ، هناك سبب لحجز تلك المواد بالمخزن ، يكون ذلك باستخدام خزنة معدنيـــة ، يتم تعليمها بوضوح و يتم الاحتفاظ بتلك المواد ، غير مفتوحة ، فى تغليفها كما هـــى ، مـــع إعلام السلطات المحلية لمقاومة الحريق بحقيقة أن مواد مشعة قد تكون موجودة بتلك المنطقة

ط – تخزين الأجهزة **Storage of Apparatus**

هناك الكثير من المؤسسات العلمية التى يتكون فيها المقدار الرئيسى من أجـــــهزة تشـــمل أوانى زجاجية (على اختلافها) ، و أخرى تندرج تحت نوعيـــة الاســـتخدام للمـــرة الواحـــدة أو (Disposal Items) .

– وكلما أمكن ، فان تلك الأشياء يجب أن تخزن فى حوافظها الأصلية ، وهذا ليس مفيد فقـط فى تقليل الذى يكسر منها ، و لكن تكون عملية صرفها و توزيعها من المخزن عملية اسهل .

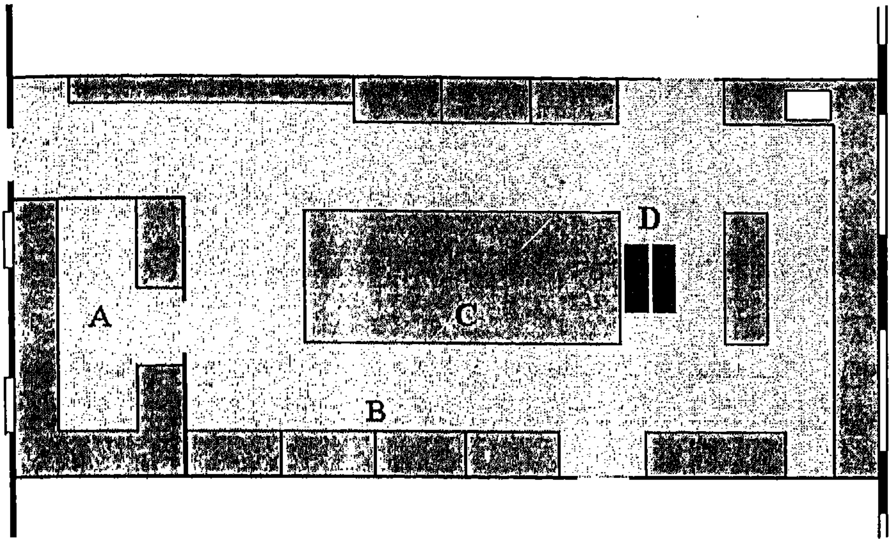
– الحوافظ المحتوية على تلك الأشياء ، لا يجب أن تخزن على الأرض ، و ذلك لتفـــادى خطـــر تعرضها لاندلاق السوائل و فيضها و لا يجب أيضاً تخزينها (فى صورة تكويم) ، إلى أن تصل إلى ارتفاعات عالية جدا ، لان ذلك يولد ضغط و ثقل على الحوافظ بأسفل الكومة .

– المخازن المعنية بالأجهزة ، بصفة خاصة ، يجب أن تكون اقرب ما يكون للمعامل (خصوصـــا فى حالة المعامل التعليمية) ، و ذلك لتسهيل توزيع الأجهزة و لتفادى إعاقة سريان الحركـــــة فى الردهات ، فعندما تكون لمؤسسة تعليمية ، مثلا ، أكثر من معملين ، فإن مخزن واسع مفرد يمكـــن أن يخدم كل المعامل .

و يتم عرض مثالا لتلك الأنواع من المخازن من خلال ذلك المخزن الواسع المبين فى الأشـــكال (شكل ١أ – ١٤أ ، ١أ – ١٤ب ، ١ب – ١٤ج) الذى يخدم أربعة معامل .

---

* -١ ملاحظة :- فيما يتعلق بالشروط و المواصفات لتخزين المواد المشعة يتم مراجعة من هيئة الطاقـــة الذريـــة المصرية ، و القانون رقم ٥٩ لسنة ٦٠ (فى شأن تنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة) ، و لمطبوعات الوكالة الدوليـــة للطاقة الذرية IEAE - بفيينا ، (مثل مجموعة الـــ Safety Series).



شكل ١ا - ١٤ا *١-

مثال لغرفة مخزن تخدم اربعة معامل تعليمية تابعة لجامعة كاليفورنيا

الأجزاء الرئيسية بالمخزن الموضح عاليه ، و هى :-

A - منطقة تسليم .

B - أماكن تخزين الأجهزة .

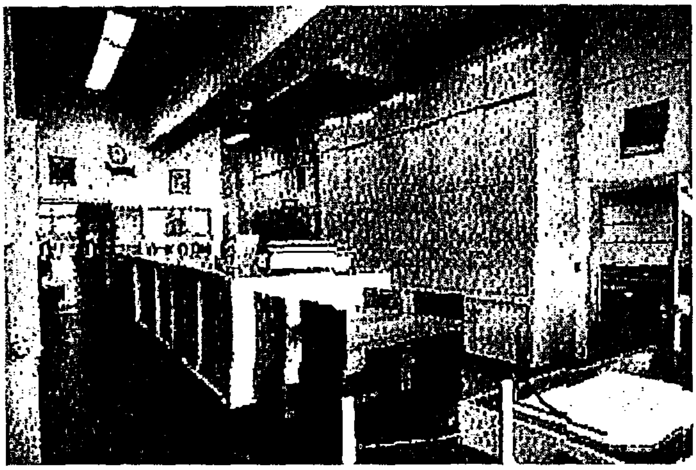
C - طاولة عمل و منضدة واسعة .

D - عربتى جر ترولى تستخدما فى نقل الأجهزة للمعامل .

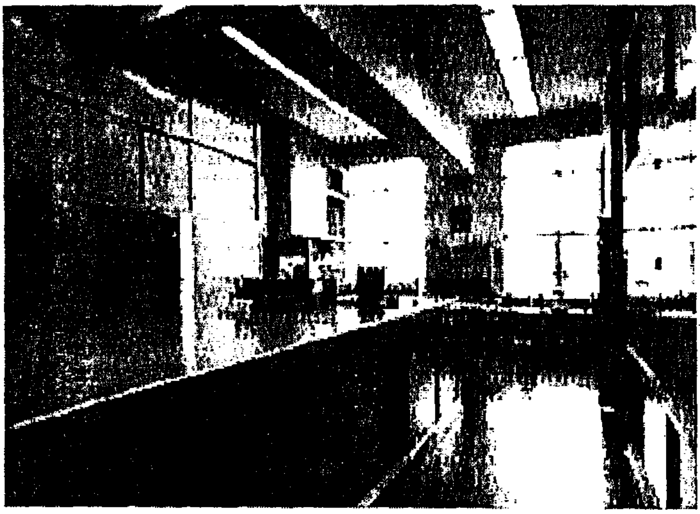
- فى الشكلين التاليين (بالصفحة التالية) ، زاويتان للرؤية تظهر أماكن الخزن (الخزانات)

---

*١- Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \Reinhold Publishing Corporation \ -- \USA \ 1961 \ p205



شكل ١أ - ١٤ب

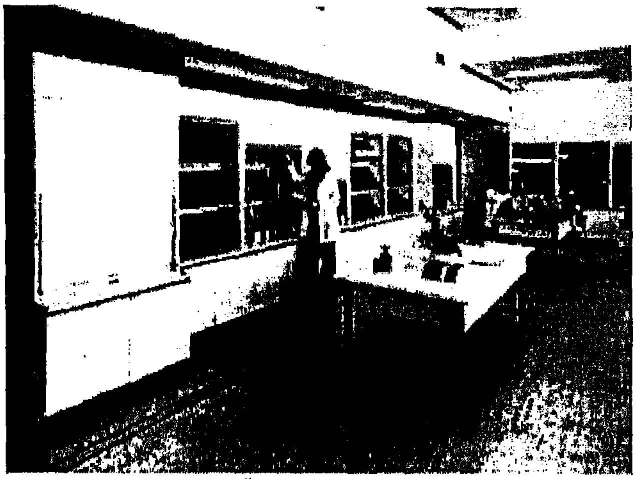


شكل ١أ - ١٤ج

ى - الأوانى الزجاجية

يمكن للأوانى الزجاجية أن تتلف بسهولة إذا ما سمح لتلك المفردات أن تتلامس ، فمثلا أن الشقوق الصغيرة التى ترى بصعوبة تؤدى إلى خطورة استعمال الأوانى الزجاجية ، خصوصا تلك

التى يتم معها استخدام شفط للهواء ، و ذلك أيضاً ينطبق خاصة على القوارير ، على انه يتم اخذ الاحتياطات اللازمة لتفادى حدوث ذلك .



شكل ١أ - ١٥ "١-

يعرض فى هذا الشكل مثالا يبين وحدات مبنية مخصصة لتخزين الزجاجيات .

- منظر لمنطقة تخزين فى معمل للعطور ، يظهر به وحدات مصممة خصيصا مع ارفف مصفوفة لسرعة تحديد الموقع و التعرف على الزجاجات . (تصميم A. R. & Co. Ltd.)

ك - البلاستيكيات

عامتا يكون للبلاستيكيات ذات الاستخدام المفرد (Disposal) " عمر " رف طويل ، خصوصا المصنوعة من البوليثين أو ا لبوليبروبلين - Polythene or Polypropylene . مع ملاحظة أن البوليسترين - Polystyrene سريع التلف فى وجود أبخرة مذيبات عضوية ، بالإضافة إلى انه يسهل إعطابه بالخبط ، حتى ولو بقى فى كرتونته المسلم بها .

ل - المنتجات الورقية

للاستخدام المفرد (Disposal) ، مثل المناديل و أقنعة الوجه ، سريعة التلف فى الظروف الرطبة ، و تلك عادتا تخزن بكميات كبيرة ، حيث يكون من الأجدى أن يتم تخصيص مكان خاص لهم بالمخزن .

م - الورقيات الحساسة الخاصة بالفوتوغرافيا و تصوير المستندات

أفلام أجهزة الفوتوغرافيا و تلك الخاصة بالات تصوير المستندات (الفوتوكوبى) لها عمر قصير

---

*-١ Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / Butterworths/ 2 nd Edit. / UK / 1981 / p83

على الأرفف ، و تصرف بالتناوب ، وهى أيضاً تتأثر بـــالتلوث الحـــادث مـــن اثـــر الرطوبـــة والكيماويات و بالإشعاع من المصادر المؤينة سواء كانت مشعة أو كهربائية . و تجدر الإشارة إلى أفلام الفوتوغرافيا ، خصوصا الملونة ، تتلف بسرعة فى درجات الحرارة العالية و الأجواء الرطبة

ن – أجهزة أخرى*-١

قد يتم الاحتياج للمخزن فى تخزين أنواع عامة و متخصصة من الأجـــهزة ، و تـــتراوح مـــن مكونات إلكترونية صغيرة إلى بنود كبيرة نسبيا مثل حمامات المياه – Water Baths ، و أجـــهزة تقطير – Stills . و جدير بالملاحظة أن الأجهزة الرئيسية تمر مباشرتا من المصـــدر أو المـــزود – Supplier إلى المعامل بدون إجراءات الشراء العادية . من ناحية أخرى ، و اعتمادا على طبيعـــة المخزون ، سيكون مطلوبا " تنويع " من وحدات الخزن ، فمن العادة يمكن شراء وحدات ســـابقة الصنع ، و لكن يمكن صناعة وحدات خاصة لملائمة الحاجات الخاصة (و يرتبط ذلك بموضـــوع الحاجة إلى الورش الخاصة بالمنشأة العلمية) للأشياء أو البنود الصغيرة ، فوحدات الأدراج مناســـبة حيث يمكن تقسيمها إلى أقسام ، الأرفف و وحدات صناديق التنكات – Bin units متوفـــرة ، والخزانات التى يمكن إغلاقها بأقفال ، يمكن أن تستخدم للأشياء المحتمل سرقتها .

- كقاعدة عامة ، الأشياء الثقيلة يجب أن توضع بأسفل و الخفيفة بأعلى . هذا لا يوفر الجهد فقط ، ولكن يقلل خطورة حدوث الإصابات الناتجة من سقوط بعض مفردات التخزين . و من ناحيـــة أخرى فان الأجهزة ذات الأجزاء القابلة للفك و إكسسواراتها ، يمكن أن تمثل مشاكل ، حيـــث تكون معرض لان تفصل عن بعضها ، و هناك أجزاء صغيرة لا يسهل التعرف عليها ، لذلك فمن الأفضل وضعها فى أكياس صغيرة ملتصقة بالأجهزة الكبيرة المنتمية إليها .

---

*-١ عن مجموعة من المراجع :-

- Time Saver for Architectural Design Data / John Handcock Callender / Mc Graw Hill Inc / 6 th edition / USA / 1982
- The Design of Interior Circulation \ Peter Tregenza \ Van Nostrand Reinold Company (New York) \ USA \ 1976
- People and Building \ Robert Gutman \ Basic Book , Inc. (New York - London) \ USA & UK \ 1972

سادساً – شروط و عوامل الأمان المؤثرة فى تصميم العمارة الداخلية للمعامل

١ – بعض الأمثلة من العناصر و المواد الواجب أخذها فى الإعتبار عند تصميم العمارة الداخلية لمنشأة خاصة بالمعامل العلمية

كل مراحل التصميم مهمة ، و الأمان – كعنصر من عناصرها – له أهمية كبيرة ، و فى معظم البلدان يوجد تقنين لما يجب أن يكون فى التصميم من عناصر الأمان و لكن القليل يكون دليلا لبعض الدقائق و التفاصيل مثل نوعية تغطية الأرضيات و الإضاءة للردهات ....الخ

و هنالك بعضا من الأمثلة لبعض المخاطر المتعلقة بتشغيل معامل البحوث ، و الواجب أن يأخذها المصمم الداخلى فى إعتباره ، و هى :

أ – استخدام المواد المشعة

التأثير التدميرى للإشعاع لا يكون ظهوره مباشرتا ، فعندما تستخدم الأجهزة المنتجة للأشعة المؤينة ، كذلك التداول للمواد المشعة ، قد لا يكون هناك استدلال عام للخطر الذى يتعرض شخص له دون قصد .

ب – اسطوانات الغاز المضغوط Cylinders of compressed gas

عدد اسطوانات الغاز المستخدمة فى المعامل ، يجب أن تكون فى حدها الأدنى القابل للاستخدام ، و يجب دائما تثبيتها بإحكام ، أو مدعمة بأحزمة أو سلاسل ، على انه يجب عدم استخدامها فى أماكن يتوقع أن تزيد به الحرارة زيادة كبيرة ، مثل مكان قرب " مشعاع أو Radiator " ، أو فى وضع يباشر أشعة الشمس ، أو فى الغرف الساخنة .

ج – الغازات Gases

بالرغم أن الغاز يتم توزيعه فى مختلف أنحاء المبنى ، فان استخدام الاسطوانات المنقولة للغاز قد أتاح لبعض المعامل فى تحجيم تلك التوزيعات فى الإسطوانات ، و يكون ذلك افضل فى التعامل عند محل استخدامه ، أو يتم تغذيته من مواسير خاصة (عند موقع استخدامه) حيث يتم ذلك فى مسافات قصيرة .

د – الهواء المضغوط Compressed Air

المشكلة الأساسية المتعلقة بالهواء المضغوط هو بخار الماء . فيمكن تقليل الرطوبة التى يحتويها الهواء إلى حد أدنى مرضى ، بتمرير الهواء الداخل من المصدر بعدة أنواع من الأملاح التى تمتص البخار بالهواء ، أو من خلال ملفات باردة لتجميد بخار الماء ، أو إعادة تمدده لتبريد الهواء وتكثيف البخار لطرد الرطوبة . من ناحية أخرى فان أعمال المواسير و الصمامات للهواء المضغوط لا تنجم عنها مشكلة معينة .

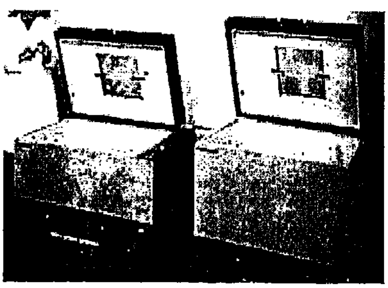
هـ – الشفط Vacuum

الشفاط الشديد (العاصف) ، يتم توزيعه أحياناً فى مبانى معامل الفيزياء ، و لكن استخدامه على نطاق واسع فى المبنى يحد من فعاليته . فيمكن الحصول على مستوى شفط مرضى ، تحتاجه المعامل لأبحاثها من مضخات محلية .(مع ملاحظة أهمية وجود مكان لتخزين أجهزة الشفط ، الذى يكون عددها مرتبطا بكل مجموعة من المعامل) .

و – البخار Steam

نادرا ما يتم توزيع البخار كخدمة من خدمات المعامل ، لذلك يتم توزيعها فى حدود عندما تستخدم فى التسخين . عندما يتوفر البخار مع المياه الباردة ، فانه يمكن الحصول على المياه الساخنة بإدخال المياه الباردة فى " تشعيبة مناسبة – Suitable Mixing Manifolds "
مع البخار
فى " مبادلات حرارية – heat exchangers " .

ز – المواد التى تدرس عند درجات الحرارة المنخفضة أو Cryogenic Substances



شكل ١أ – ١٦**-١

كثير من المعامل تستخدم غازات سائلة و خلطات مبردة مثل ثانى أكسيد الربون الصلب و الكحول الإثيلى ، و ذلك لإنتاج درجات حرارة منخفضة لاستخدامها فى الحمامات والفخوخ المبردة (الشكل المرفق (١أ -١٦) – حيث النيتروجين السائل الذى يستخدم بكثرة فى التخزين و الحفظ للمواد البيولوجية ، على انه يجب تذكر أن تلك السوائل يمكن أن تسبب حروق

**-١ عن مجموعة Fisher (http://www.fisher.com)

غاية فى الإيلام و تدمير لخلايا الجلد ، إذا ما أتيحت لها فرصة الاتصال بالجسم .

ح – البكتريا ، و الفيروسات ، و أخطار بيولوجية

كثير من المواد المحتوية على الكائنـــات الدقيقـــة – أو – Microbiological materials ، ممرضة للإنسان ، و أخرى يمتد ضررها إلى البيئة ، فيما يتعلق بالدواب و المحصول ، إذا سمح لها بالهرب و تمكنها بالتوالد .

٢– بعض من شروط و احتياطات الأمان التى تتعلق بالعمارة الداخلية

هناك العديد من الاحتياطات التى يجب أخذها فى الإعتبار عند إستخدام مواد مبردة :–

١– النيتروجين السائل ، و ثانى أكسيد الكربون (أو مخاليط منه) ، لا يجب أن تستخدم أو تخزن فى أماكن " مكتومة " أو بوجود تهوية ضعيفة ، فهناك خطر أن يتم استنفاذ الأكسيجين بســـرعة عندما تنطلق أحجام كبيرة من غاز غير فعال نسبيا .

٢– الغازات السائلة ، و سوائل باردة أخرى ، لا يجب أن تصب فى حاويات غير مناســـبة لهـــذا الغرض ، حيث أن الصدمة الحرارية كفيلة بتحطيمها.

من ناحية أخرى ، فإن هناك حاويات الشفاطات المصنوعة لأجل الخدمة بمعامل البحوث العلمية يكون تحمل بها خاصية تحمل الإنخفاض المفاجئ فى حرارتها عندما يصب بها النيتروجين السائل مثلاً (على عكس الحال بالنسبة لتلك الأنواع المستخدمة بالخدمات المنزلية . و فى الشكل (١أ – ١٧) مثالا لتلك الأنواع الخاصة بخدمة المعامل .



شكل ١أ – ١٧ **١–

٣– الإصابات

لموضوع الإصابات ، إرتباط وثيق بموضوع التصميم الداخلى لمنشاة معامل علمية ، فمدى تأثير الإصابات البدنية لطاقم المعامل يمكن تقليله بالتصميم الجيد ، و ذلك بتوفير إضاءات غرف جيـــدة ، كذلك للردهات و السلالم ، . . . الخ ، و باستخدام تغطيات أرضيات غير زلقة ، فكثير مـــن المواد المعتاد استخدامها فى أرضيات المعامل ، و التى

**–١ عـــن مجموعة Labsafety (http://www. Labsafety.com)

تشمل بعضا منها مشتقات الـــ P V C يمكن أن تكون آمنة تماما عندما تكون جافة ، ولكن قــد تكون زلقة كثيرا عندما تكون مبتلة .

مستوى الإصابات يمكن تقليله اكثر بالخدمة الجيدة التى ستضمن أن الأجهزة غير المستخدمة و القمامة لا توجد بمناور السلالم و الردهات ، و من ناحية أخرى فيجب تذكر أن الإسعافات الأولى السريعة معول عليها لتتعامل بسرعة مع الإصابات البدنية البسيطة (نسبيا) ، و أيضاً فى حالة حدوث إصابات اخطر (مستوى عالى من الخطورة) ، حيث أنها تتعامل مع المصاب فى الحفاظ على حالته من أن تسوء اكثر ، إلى أن يتم نقله إلى مكان متخصص للعلاج . و هذا بدوره يعكس أهمية وجود وحدة طبية ، أو وحدة إسعاف سريع ، حيث يتم تجهيز تلك الوحدة بتوفير الأدوات و الأجهزة الملائمة لأداء مهمتها .

٤ – الوقـــاية من أخطار الـــحريق

" الكثير يمكن أن يتم للوقاية من خطر الحريق ، و ذلك ببساطة بالحفاظ على المعيـار Standard الصحيح للنظافة بالمعامل . على انه يجب التأكيد على كل العاملين أن إهمال بسيط يمكن أن يؤدى لكارثة . لذلك يجب أن تتوفر إزالة يومية للنفايات ، بجميـــع أنواعـــها ، فـــالحزم أو الــــرزم (Packing) ذات المواد القابلة للاشتعال يجب أن تنقل إلى مكان آمن (تفضيلا خــــارج المبـــنى الرئيسى) بدون تأخير " [*١-] . (مع التأكيد أن على المصمم مراعاة مشكلة التخلص من النفايـات بأكبر درجة ممكنة من الأمان) ، و من ناحية أخرى و من اجل الوقاية من أخطار الحريق ، فعلـى المصمم الداخلى أن يكون على دراية بما يتعلق بها ، كالأخذ بعين الإعتبار ما يكون مطلوبا توافـره فى الردهات و السلالم و الأبواب بالإضافة إلى طرق السيطرة و وسائل الإطفـــاء ، إلى جـــانب التقنيات المستخدمة لمنع أو تأخير الآثار المدمرة المترتبة للحريق [*٢-]. ذلك يقود إلى التـــأكيد عـــلى أهمية وجود برامج تدريبية على مواجهة الحريق (Fire drill)

---

*-١ Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace / / 2 nd Edit. / UK / 1981 / p172Butterworths

* -٢ يتم عرض أمثلة لبعض مما يخص شروط و مواصفات خاصة فىهذا الموضوع من فى الفصل الأول من الباب الثانى ،حيث يتم عرض لـــ : أجهزة مكافحة الحريق ، أجهزة مراقبة (أو إستشعار) و أجهزة إنذار الحريق ، بعض من أساليب إستخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق .

التدريب على مواجهة الحريق Fire Drill

الغرض من الحفاظ على برامج تدريبية منتظمة ، هي التأكد من أن أفراد طاقم العمـــل يـــألفون الطرق الخاصة بالهروب من الحريق ، متمشيا مع ذلك ما هو منتظر منهم من رد فعل أثناء حالة الطوارئ . على أن كل طاقم (أى مجموعة من العاملين بالمعامل) يجب أن يكون علـــى علـــم بالقواعد الخاصة بالحريق (fire - Rules) ، و على ذلك يجب أن تلصق ملصقات خاصة .

معايير تصميمية لمواجهة أخطار الحريق

- يكون الاهتمام بالارتفاع و المساحة Height and area restrictions لتحديد (تحجيـــم) انتشار النيران و طول المسافة التي يقطعها الأفراد للوصول إلى الملاجيء ، فيمكن تقسيم المبـــنى إلى عدة أقسام " راسية " و " أفقية " . الأرضيات و الأسقف المقاومة للنيران تستخدم لمنع النيران من الإنتشار من دور إلى آخر ، الحوائط المقاومة للنيران المسماة " حوائط النار – Fire Walls " ، تستخدم لمنع انتشار الحريق أفقيا . و من ناحية أخرى فان الفتحات الخاصة بمرور الأفراد ، والـــتي تشملها تلك النوعية من الحوائط ، تكون هى أيضاً حاجزة للنيران .

من جهة أخرى ، هناك بعض من الاعتبارات التصميمية الخاصة بالوسائل المساعدة علـــى حمايـــة الأفراد من خطر الحريق ، و الواجب أخذها فى الاعتبار لهذا النوع من المنشات ، و هى تشـــتمل على الآتى :

وسائل الخروج للطوارئ ، و طرق النجاة من الحريق وتشمل :-

١ – مكان المخارج Location of Exits

٢ – الردهات Corridors

٣ – طرقات الخروج Exit Passageways

٤ – أبواب الخروج Exit Doors

٥ – المخارج الأفقية Horizontal Exits

٦ – السلالم الداخلية Internal stairs

٧ – السلالم الخارجية External stairs

٨ – الأبراج التي لا يدخلها الدخان Smokeproof Towers

٩ – السلالم المتحركة Escalators Moving Stairs

١٠ – مناطق الملاجئ Refuge Areas

خدمات الطوارئ *-١

- بالإضافة إلى ما نوقش من قبل ، يتم تثبيت نظام للكهرباء و الإضاءة احتياطيين و جاهزين للعمل فى المبانى الضخمة . حيث يجب تزويد ذلك النظام بمولد طاقة خاص حيث يعمل أتوماتيكياً فى حالة توقف الإمداد بالطاقة من المصدر التقليدى ، مع الإشارة إلى أنه " يجب أن تكون الطاقة الاحتياطية زمن توقف المصدر التقليدى للطاقة ".*-٢

قادرة على إمداد أجهزة الطوارئ بالطاقة اللازمة بتشغيلها بطاقتها الكاملة فى حدود ٦٠ ثانية من و أجهزة الطوارئ تشمل الإضاءات المرشدة للمخارج ، المصاعد الخاصة برجال مكافحة الحريق ، السلالم الكهربائية ، المشايات المتحركة ، التى تتجه فى اتجاه الخروج (بالإضافة إلى تثبيت علامات فوسفورية ، أو لها مصدر طاقة ذاتية ، بطارية خاصة بها مثلا) تعمل آليا فى حالة انقطاع التيار .

و هنا يمكن تزويد نظام الطوارئ بوحدات من الـ (UPS) وهى أجهزة لها بطاريات داخلية تعطى تيارا كهربائيا بطريقة آلية لمدد تتحدد حسب قدرة الوحدة المستخدمة . و هناك أنواع منها تغذى لأجهزة الحاسبات عند إنقطاع التيار الأصلى فى مدة لا تتجاوز كسور من الثانية .

- مصاعد الطوارئ **Emergency Lifts** *-٣

نظام النقل الرأسى يجب أن يوفر على الأقل مصعد واحد تحت تصرف رجال مكافحة الحريق ، ليعطى لهم القدرة على الوصول إلى أى دور من الدور الأرضى من منطقة الإستقبال . و يكون نظام المصاعد مصمم لكى تمنع المصاعد بصفة آلية من التوقف الآلى عند الأدوار المتأثرة بالنيران ، بالإضافة إلى أن أبواب المصاعد يجب أن تصمم مقاومة للنيران .

عن تصميم لنظام شامل للمنشاة العلمية للتامين على الحياة أو

Systems Design for Life Safety

لتوفير الحماية القصوى لحياة الأفراد و الممتلكات فى حالة الحريق أو حالات طوارئ أخرى بأقل تكلفة ممكنة ، فانه يتم دمج كل العوامل و البنود المذكورة فى نظام أمنى و تأمينى واحد يعمل فى انسجام لتحقيق الأهداف المرجوة منه .

---

* ١- besd p153

* ٢- عن besd p153 - p154

* ٣- يتم عرض لبعض مما يخص شروط و مواصفات خاصة فى هذا الموضوع من فى الفصل الأول من الباب الثانى

هذا بالإضافة إلى إستعراض لبعض المواصفات لنظم تصميمية لتأخير و منع انتشار النيران .

و يشار هنا إلى أهمية الأخذ فى الإعتبار تلك النوعية من النظم ، و التى تشمل كيفية التعامل مع الدخان و الحرارة ، المتولدتين من الحريق ، بالإضافة إلى " موقفات النـيران أو Fire Stops " *١- ، مع إضافة عامل التهوية .

العوامل اللازمة لتأمين الحياة و الممتلكات

و فيما يلى الاعتبارات اللازمة لتامين الحياة و حماية الممتلكات فى حالة حـدوث حريـق ، أو حالات طوارئ أخرى فى المبانى تلك العوامل باختصار :

١- تحديد أو تقليل جهد النيران أو الحريق المحتمل ، مع صلة ذلك لكلا مـن مـدى القابليـة للاحتراق ، و مدى تولد الدخان و الغازات السامة .

٢- تقسيم المنشأة داخليا بالتقسيمات الخاصة بالحريق أو Fire Division ، لتقييد و حجـز النيران فى مساحة محدودة .

٣- توفير مناطق الملاجئ و طرق النجاة الآمنة المؤدية لأبواب الخروج .

٤- الكشف (أو الاكتشاف) السريع للنيران ، مع تحذير الشاغلين الذين قد يتأثروا بها و أخطار بوجود نيران لفرق مكافحة الحريق .

٥- نقل التعليمات للأفراد الشاغلين للمبنى للإجراءات المتبعة لتأمينهم و حمايتهم ، مثل المكـوث فى المكان ، يتابعون بالتواجد فى مناطق الملاجئ أو إخلاء المبنى .

٦- الإطفاء المبكر لأى حريق قد يحدث ، أساساً بواسـطة المطفئـات الآليـة Automatic Sprinklers ، و بالاستعانة أيضا بإناس مدربين على مكافحة النيران .

٧- توفير المياه الكافية لرجال الإطفاء ، كذلك الكيماويات المناسبة ، مع مقاس (للقطر) كفء للمواسير (الخاصة بمياه الإطفاء) مع صمامات مناسبة ، خراطيم مياه ، و مضخات و أجهزة أخرى .

٨- " إزالة الحرارة و الدخان من المبنى بأسرع ما يمكن بدون تعريض الأفراد الشاغلين له ، مـع نظام تكييف - آن وجد - للمساعدة على تهوية المبنى و بزيادة ضغط الهواء فى الأبراج غير المنفذة للدخان Smoke - Proof towers ، و فراغات المصاعد و مخارج أخرى " .

* ١- :- "مانع أو موقف النيران - Fire Stop" :- هو نوع من " الحوائط الخاصة " ، صلب و مترابط ، محكم الإغلاق ، و مدمج فى مساحة متوارية بالمنشاة ، حيث يؤخر انتشار اللهب و الغازات الساخنة .

الباب الأول

الفصل الثانى

تكنولوجيا الألوان و الضوء

نبذة تاريخية

من خلال التاريخ كان من المعتقد أن الألوان تؤثر على المعيشة والصحة للإنسان ، فقد كـانت لها إعتبار عند إنسان الكهف ، ولعبت دوراً هاماً فى سبيل صراعه من أجل البقاء ، حيث عبر بهـا على حوائط الكهف الذى كان يعيش فيه فى هيئة صور مرسومة بألوان متعددة .

و قد استخدمت " الرمزية " فى الألوان - بصفة رئيسية - بعد ذلك فى مجالات متعـددة مثـل الديانة ، و أساطير الأقدمين ،و الفلك ،و الطقوس على إختلاف مناسباتها ، ولغرض التداوى ، و للدلالة على المستوى الإجتماعى ، و الأجناس ، و أصول العلم ، و نقاط البوصلة .

و لقد حملت الألوان فى العصور الغابرة ، معانى رمزية فى تطبيقاتها اليومية ، مثل الأعمال الفنيـة ، الملابس ، الأشكال المختلفة ، والمبانى للحياة اليومية والعبادة عموماً . فعلى سبيل المثال ، فى وادى النيل ، كانت النوعية المتألقة للشمس (والتى كان "حورس" يمثل رمزا لها) ، لها الأثر العميق على الرسم و التصوير الجدارى فى مصر القديمة ، حيث كان المصريون القدماء " يضعـون الألـوان المتضادة بعضها بجانب بعض فى أسلوب يكشف الإحساس العميق للقيمة الخاصة لكل نوعية لـون ، على أساس إعتقادهم أن الألوان تحمل قوى غامضة " [*١-] ، و قد إعتبر الأصفر لونا له قدسية - كجزء مما يسمى الآن بـ " بنظام الترميز اللونى - Colour-Coded System " — عند قدماء المصريين، و الذى إرتبط (أى اللون الأصفر) بالإله "رع" [*٢-] ، اله الشمس*

و بالإنتقال إلى حضارة ما بين النهرين فمن المعتقد أنه ساد بها دراسة لعلم الفلك ، حيث تم ربـط اللون بالنظام الشمسى ، بالإضافة إلى إرتباط اللون بالأشكال والهيئات المعمـارية .

و فى مكان آخر ، كسيت الكثير من أنحاء العاصمة الصينية القديمة باللون الأحمر و أسقف المدينـة باللون الأصفر ، حيث يرمز كلا من اللونين الأحمر و الأصفر للإيجاب والسلب ممتزجين فى معـلن الخير و الشر. و فيما يتعلق بحضارة الإغريق القدماء ، فقد غطوا كل عمائرهم تقريبـا ، بـالمواد الطبيعية ، " على اعتقاد أن التلوين الطبيعى للخشب ، الرخام ، العاج ، والبرونز لا يستعاض عنـه فى الإبداع الفنى للمدينة حيث تظهر - أى المدينة - كعمل فنىمتكامل . إلا انه تجدر الملاحظة

*-١ Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ 2nd edition \ USA \ 1977 \ p23

* -٢ "رع" -الشمس فى بهائها ، وقد ظهر جلاله وأهميته خصوصا فى أواسط الدولة القديمة حيث بدا الفراعنة < وخصوصا بداية من الأسرة الخامسة> ينسبون لأنفسهم انهم من نسله. \ Guide Bleu (Egypte) \ Jean-Jaques Fauvel & Dimitri Meeks \ Hachette \ -- \ France -Paris \ 1979 \ p111

أن استخدام الإغريق للون " البيئى " ، له الأثر البالغ فى تشوق الرومان لتبنى ذلك النهج – فى نواحى كثيرة تقريبا – و الذى كان اهتمامهم الكبير بتلوين المبانى قد شوهد فى استخدامهم للمواد ذات الألوان الزاهية فى الدهانات ،الرخام ، البرونز ، والموزاييك ، ذلك النوع من المعالجة اللونية ، خصوصا فيما يتعلق باليونانيين و من بعدهم الرومان ، يسهل فهمه إذا ما رجعنا إلى حقيقة أن المناخ فى اليونان الأكثر رطوبة مما هو فى مصر ، مما يجعل الصبغات اللونية المعرضة لأجواء البيئة المحيطة تتدهور بسرعة " .

ما هية و معنى اللون وتأثيره على الإنسان

"تنقسم الألوان إلى مجموعتين :

الأولى: و هى "الساخنة" أو " الدافئة " .

الثانية : و هى " الباردة ".

فالألوان الدافئة ، من الأصفر و من خلال البرتقالى إلى الأحمر ترى كأنها (عدائية أو هجومية) ، أو بتعبير آخر ، (متقدمة). أما الألوان الباردة ، من الأخضر و من خلال الأزرق إلى البنفسجى ، تكون فى العموم (متراجعة أو سلبية) ، وتأخذ تركيزا اقل من العين بالمقارنة بالألوان الدافئة.

ولا يتوقف دور الألوان فى إعطاء الفرد من خلال العين الإحساس بتقليل أو تكبير الوزن أو المسافة فقط ، بل تستخدم لتعطى المشغلين لحيز داخلى ما ، الإحساس بالدفء أو الشعور الزائد بالحرارة ، فيعرض ما للون الأحمر ، يقابله اللون الأزرق (كمثالين من كلاً من العائلة الدافئة و مقابلها من العائلة الباردة للألوان) من تأثير خاص على الإنسان من خلال ما يأتى [*١]:

١- المساحات الواسعة من اللون الأحمر تحمل الأعراض الفسيولوجية على تنبيه الأحاسيس ، مثال ذلك التغير فى سرعة ضربات القلب ، مدى المقاومة للجلد ، و النشاط الكهربى للمخ .

٢- تلك الآثار الفسيولوجية تكون واضحة أكثر فى الأفراد الذين يعانون من اضطرابات مرضية ، مثل مرضى الشلل ، و للمرضى ذوى الحالات المخية ، حيث أن الضوء الأحمر يسبب ضغوطا لا تطاق ، تزيد الأمر سوءا فى وضعهم ، جلساتهم ، وحركاتهم ، ويتسبب فى التضاؤل فى درجة

---

*١- Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ 2nd edition \ USA \ 1977 \ p23

مهارة السلوك.(يتم عرض أكثر تفصيلاً لهذا الموضوع من خلال عرض للجداول الأربعة فى آخر هذا الفصل)."[*-١]

٣- عندما يقاس الوزن " الظاهرى " أو " التقديرى " للألوان مباشرة بواسطة سؤال فرد ما فى إيجاد التوازن (أو الثقل) فيما بين اسطوانتين ملونتين مثلا ، فان الأحمر يؤخذ بسرعة على انه الأثقل على عكس ما يكون بالنسبة للون الأزرق (مثلاً) .

و من ناحية أخرى ، يستفاد من اللون فى " الحيزات المبنية " لغرضين فى غاية الأهمية هما :

١- فى نطاق الرؤية ، يمكن أن يلغى أو يزيح " البهر – GLARE "[*-٢] للضوء من مجال الرؤية.

٢- إذا كان اللون يتسم بالدفء والألفة يمكن له أن يوجه الاهتمام "خارجيا " أو لمكان آخر وينبه الشخص لما يدور حوله.

و لا يغفل هنا الأهمية الكبيرة للضوء وعلاقته الوطيدة مع اللون ، وخصوصا فيما يتعلق بحياتنا اليومية ، التى تتحول يوما بعد يوم ، إلى الكثير من " الصناعية – Artificial " بكثير من نواحى الحياة . ففيما يتعلق بالضوء ، فان الطاقة المشعة المستقبلة من خلال العين أو التى تنفذ فى الأنسجة الحية ، تحفز على تجاوب الغدد ، مثال ذلك فى التمثيل الغذائى ، و تطور الهرمونات ، و أيضا الشهية ، فى حين أن الضوء الصناعى لا يحتوى على السمات الموجودة فى ضوء الشمس و الذى يمكن أن يسبب (أى الضوء الصناعى) بعض المتاعب – أن لم يدرس جيدا . ولذلك فان ما يمكن أن نطلق عليه اسم " الضوء الحيوى " يتطلب توازن فى الطاقة ، حيث يشابه ضوء الشمس أو النهار فى خصائصه ، أن لم يكن فى شدته ، بالإضافة إلىوجوب احتوائه على مقدار ملائم منالأشعةالفوق بنفسجية ، لذلك يمكن أخذه فى الإعتبار كحاجة شديدة الأهمية لبيئة الإنسان (حاضرا أو مستقبلا) .

---

* -١ عن بحث منشور >
" Colour and Brightness Preferences in Monkeys "\ Nature مجلة \ 229 عدد \ London 1970

* -٢ (البهر – Glare) :- "إذا زاد نصوع جسم ما فى مجال الرؤية فقد يؤدى ذلك اما إلى تعذر الرؤية أو إلى إجهاد بصرى ، و فى كلتا الحالتين يقال أن العين تعانى من " البهر الضوئى " ، ورغم أن عين الإنسان تستطيع أن تكيف نفسها للرؤية على مدى واسع من النصوع ، إلا انه عند درجات النصوع الضعيفة لا تظهر دقائق الجسم المراد رؤيته ، أما إذا كان النصوع شديدا فلا تشعر العين بالراحة عند ملاحظة دقائق الجسم " >>عن هندسة الإضاءة / د. آسر على زكى ، د. حسن كمشوشى / دار الراتب الجامعى / - - / لبنان / -

ميـــكانيـــــكية استــــــقبال و إدراك الإنسان للألوان *-١

فى هذا المجال يتم عرض ما يمكن تسميته " بميكانيكية الاستقبال والإدراك للون لدى الإنسان " ، على أساس أن ذلك يهم مصمم العمارة الداخلية ، حتى يكون اللون آداة طيعة بين يديـــه عنـــد وضعه تصميم لحيز معين ، هذا بالإضافة إلى المساعدة على التنبؤ الأقرب ما يكون مـــن الصحـــة بالنسبة للسلوك الإنسانى المتوقع للأفراد المستخدمين ذلك الحيز . فبعد خبرة وتجارب مع المرضـــى التى احتاجت حالاقم توصيل بعض الألياف بين فصى المخ ، حيث أفادت فى علاج كثـــير مـــن مرضى الصرع، أفضى الدكتور " روجر سبيرى – Roger Sperry " (الذى مارس علم النفس بجانب كونه جراحا بالولايات المتحدة الأمريكية ، إلى دليل قوى "" أن الفص الأيسر من المخ هـــو "مركز الكلام (أو اللفظ) والقدرة علـــى الحســـاب التسلســـلى – Verbal and Serial mathematical ability " ، وهو " مقر للمنطق والتفكـــير الإســـتنتاجى – The seat of Logic Rational deduction " . و على العكس ، فان الفص الأيمن له القـــدرة فى التعـــامل والتفاعل بكفاءة مع " المعلومات المجردة ، الغير ملموسة ، و المعلومات الغـــير لفظيـــة (أو الغـــير كلامية) – أو – Abstract, and Non-verbal Informations "، ويتعامل مـــع " الإدراك للحيز – Spatial Perception " ، فهو يستجيب للملمس ، و اللون ، و " الدرجة –Tone " ، و يميل إلى اكتشاف أو التعرف على " نمط التماسك أو الإتصـــــال المـــترابط للســـطوح – Pattern " .

ومن ناحية الإدراك والتفهم للون ، فان " الفص الأيمن – Right Hemisphere " والذى يقـابل التركيب " البدئى لنظام الرؤية – The Primitive Visual Syntax " *-٢ و الذى يسمى بـــ " Limbic Brain " التى تندرج به القدرة على التعرف على الألوان الفاتحة ، اللامعة ، الغنيـــة والمبهرة . ويستجيب المخ البدائى إلى أى شيء مبهر كالألوان المبهرة و الأشياء التى تلمع .

و يتضح هنا أن المخ يبدى ثلاثة مواقف تفاعلية مع معلومة اللون ، فالفص الأيمن من المخ يبـــدو عليه احتكار التفهم و التبصر فى خارج نطاق المبهر ، أما البدائى فيستجيب للفروق الدقيقة

* -١ تم إنجاز هذا الموضوع (+ موضوع العين و المخ ، الذى يأتى ذكره لاحقا) ، على أساس الأخذ من المراجع (المذكورة لاحقا) مع مراجعة الكتابة من متخصصين (أطباء)

* -٢: يرى مؤلف هذا البحث " د. روجر سبيرى " أنه قد يكون هذا استجابة متبقية ، تطورت من خلال المراحل الأولى للنشوء والارتقاء للإنسان عندما كانت " القشرة الدماغية – Neocortex " فى المراحل الأولى من التطور

للألوان حيث يُكنى "بالمخى" أو " الخبير على دراية- Sophisticated " . أما " نظام الليمبك – Limbic System " فله نوعين من " التصرف – Attitudes " بالنسبة للون:

١- الأول هو الاستجابة للألوان المركزة ، الفاتحة ، المتألقة واللامعة .

٢- الثانى وهو انه ينسب الألوان ذات التركيز العالى إلى معانى رمزية ، و التى تكون مرتبطة بنماذج أصلية ."" *١-

وتلعب الألوان فى البيئة المحيطة دورا مهما وأساسياً فى جعل إيقاع التفاعل حيا و يقظا من حيث أنها بذلك تغذى الجانب الأيمن للمخ ، بالإضافة إلى الإبقاء على خطوط التواصل بين مراكز التفكير والمنطق ، وبين العاطفة . و يشير ذلك إلى انه من المهم تدريب أو إعطاء الـ (Lymbic System) فرصة " للتعود" على الألوان ، حيث أن عكس ذلك الفعل يؤدى إلى التكاسل فى الاستجابة للألوان ، كما أن مظهر الألوان على اختلافها ، تختزن فى المخ الذى يحولها –فى شكل "اوركسترالى" أو إلى " إيقاعات متزامنة – Synchronous Rhythms "، وتكون النتيجة نوع من التجربة الخاصة ، و التى سميت – فيما مضى – بالجمال ، حيث يمكن اعتبارها من ناحية أخرى ، نوع من " العلاج " .

– العين والمخ *٢-

أن المرء لا يحتاج إلى الكثير من التفاصيل الطبيعية و التشريحية لكى تظهر له أهمية العين والمخ بالنسبة للإبصار ، فقد أجريت أبحاث على نحو كبير من الأهمية للتمييز بين ذلك العضوين حيث تنوعت تلك الأبحاث بين العين وبعض ما فى تكوين المخ المرتبط بالموضوع ، فالرسالة الإدراكية التى تصل للعين ، ليست تجربة لونية ، حتى تصل إلى المخ ، يتم ذكر لعرض مختصر لكيفية الرؤية :-

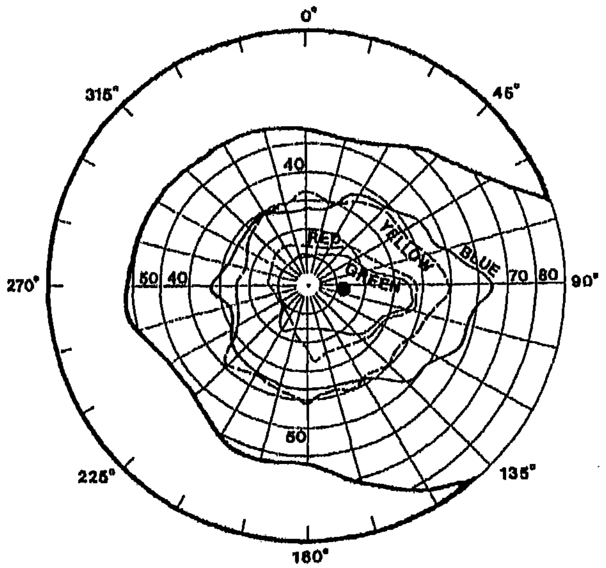
"" الخلايا العصبية الدقيقة المعروفة بـ " Rods " تقع فى "شبكية العين- Retina " فى خلف العين تلك الخلايا مجمعة و قريبة من بعضها على خلفية الشبكية ، ولكن موزعة باتساع فى مجال مركز الإبصار . و الـ" Rods " حساسة للضوء وليس للألوان ، وليس لها " تدقيق إختيارى – Selective sensitivity " للأحمر و الأصفر أو الأزرق ، فهى تعطى إدراكاً وتفهماً للأبيض و الرمادى و الأسود ، وهى حساسة لمستويات غاية فى الانخفاض للضوء ، وبالفعل

١-* Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ 2nd edition \ USA \ 1977 \ p20-21

* -٢ هذا الموضوع أخذ عن المرجع السابق (p82)

تتعطل عن العمل فى الدرجات العالية جدا للإضاءة . و الــ "Rods " تمكن الإنسان من رؤيــة نار عود كبريت على بعد مسافة تقرب من ميل ونصف . ""

ويوجد أيضاً مستقبلات للألوان تعرف بالــ " مخروّطات – Cones " و التى توجــد هــى أيضاً فى الشبكية ومجمعة فى منطقة لا تحتوى على الــ " Rods " معروفة باســم " Fovea "، تلك المنطقة تقع فى حوالى مساحة واحد ملليمتر ، وتحتوى على حــوالى خمســون الفــاً مــن المخروطات ، هذا بالإضافة إلى أن هناك سبعة ملايين من نوع تلك المنطقة موزعة على الشبكية . الجزء الوحيد الذى لا يحتوى على " Rods " أو " Cones " هو ما يسمى " بالنقطة العميــاء – The Blind Spot " (أنظر شكل ١ب – ٢)، حيث يرسل العصــب البصــرى " الرســائل الإبصارية " من تلك النقطة إلى " مركز التحكم البصرى " بالمخ ،ومن هنا تمتد النشاطات المخيـة إلى أجزاء أخرى من المخ مثل مــا يطلــق عليــه ".بمنطقــة الاشــتراك البصــرى – Visual Association Rregion " .وعلى أساس تجمع " المستقبلات المخروطية – Cones " فى منطقة ضيقة من الفوفيا " Fovea " ، فان افضل تمييز للإنسان للألوان يقع فى مجال ضيق فى مركز الرؤيا ، حيث أنه فى زوايا للرؤيا مفتوحة اكثر ، فان " كفاءة " حكمنا على اللون تتضائل حيث يتعاظم شيئا فشيئا دور وعدد القضبان أو الخلايا العصبية الرفيعة ، الــ " Rods " ، كذلك فان نوعيـة إدراك ومشاهدة اللون تعتمد على موقعه فى مجال الإبصار . فإذا دقق الفرد وركز النظر لنقطة مــا أمامه فان شيئا ملونا سيتغير إيجابيا كلما اقترب من تلك النقطة ، حيث يبدو فى طــرف مجــال الإبصار باللون الرمادى ،



الشكل ١ب – ١

ومع تحركه (إلى المركز) يتبدل فيبدو بالأزرق متبعا ذلك بظهور اللون الأصفر ، وطبعه أو هيئته الحمراء والخضراء ستظهر فقط عندما يقترب من مركز مجال الرؤية (أنظر شكل ١ب - ٢) بالإضافة إلى ما هو ملاحظ فى (الشكل ١ب - ٢) ، المنطقة التى تحوى الألوان المتممة للأزرق والأصفر أوسع كثيرا مما يخص الأحمر والأخضر .

و فى مجال آخر للتجربة اللونية و هى " التكيف - Adaptation " ، فان الفرد قد يكون قـــد جرب " إيحاء " ما بعد المشاهدة للصورة ، أو التأثير " السلبى" الناتج من النظر إلى صورة أو رسم ما ، و الذى يتم من خلال النظر بتركيز (بالمعنى الدارج " حملقة ") إلى شئ ملون لمدة نصـــف دقيقة ، بعدها يوجه حدقة العين إلي مكان آخر ،فالشيء الذى يركز عليه الإنسان البصر لفـــترة طويلة ، مثل اللون الأصفر ، بعدها يظهر له التغير فى اللون تدريجيا ، حيث يبدو الأصفر وقـــد اصبح رماديا ، فعملية ذلك التكيف ، هى بمثابة ما يحدث لأعيننا من " إعادة الضبط " لتتكيـــف على غرفة مظلمة نوعا بعد تعرضها - أي العين - إلى ضوء شمس قوى ، وتعيد ضبط نفسها مـرة أخري مع اصفرار الإضاءة الصناعية ، عندما نضئ تلك الغرفة .

وهنا يشار إلى أن ما سبق ذكره قد اخذ بناء على نظريـــة "" ايوالـــد هـــيرنج - EWALD HERING " المقترحة سنة ١٨٧٢" *-١ ، و التى عرفت " بنظرية هيرنج للتضاد اللـــونى - أو - Hering Opponent-Colour Theory " ، وقد نادت تلك النظرية بان هناك ثلاثـــة أزواج من المعالجات ، كل منها يحتوى على لونين متضادين (الأحمر مقابل الأخضر ، و الأزرق مقـــابل الأصفر ، و الأبيض مقابل الأسود) ، ولان كل زوج لونى متضاد ، فلا يمكن للإنسان تجربته لهما في نفس اللحظة ، مثال ذلك انه لا يمكن القول أننا ندرك اللون " الأحمر -المخضر " أو " الأزرق - المصفر " ، و تجدر الإشارة إلى انه إذا حفز زوج لونى (أى لونين متضادين) ، فإن كل منهما يلغى الآخر ونتيجة ذلك نرى رماديا . وفى سبيل تفهم ما يمكن تسميتها بـــ " ظاهرة ما بعـــد رؤية الصور " ، يمكن للمصمم أن يتأكد إذا كان سيحدث ذلك أم لا من خلال العلاقات اللونية الملائمة ، حيث يمكن أن يطبق مباشرة مبادئ التضاد اللوني (الذي يأتى ذكره بالشرح لاحقاً) و الإدماج لإنتاج أقصى المؤثرات فى مظهر المبانى (داخليا أو خارجيا) . و بهذه الطريقة يمكنـــه أن يحدد طبيعة المظهر للبيئة المنشاة ، مع اعتبار أن ما يدركه الإنسان فى آخر الأمر ، سوف يعتمـــد على تجربته ، و شخصيته ، و اهتماماته.

---

* ١- عن : Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ 2nd edition \ USA \ 1977 \ p85

تأثير اللون على العوامل الحسية المؤثرة على تلقى الإنسان و إدراكه للحيز

تتبلور المسالة الحسية – بالإضافة إلى ما نوه عنه من " مشكلة حيوية " – فى أنه إذا أمكن أن يتم تزويد الإنسان بما يحتاجه من التوازن الضوئى لكى يبقى جسمه "يعمل" ، فسيحتاج إلى ما يمكن أن يطلق عليه " بإحساس تحفيزى " لكى يحتفظ أيضا بقواه النفسية والمعنوية على افضل درجة ممكنة ، و هذا يشمل اللون (على سبيل المثال لا الحصر ، بالإضافة إلى مجالات حسية أخرى) ،ففى البيئة المبنية ، تلك المنشاة بواسطة الناس و التى تحيط بهم فى كل نواحى حياتهم ما يمكن تسميته – فى بعض الأحيان – بـ" عجز " أو " نقص " فى ذلك المجال . و يتم التعامل فى هذا المجال ، باعتبار شيئين هامين هما :

١- المقدرة أو "Competence" : -

و تنسب إلى القدرة الاستيعابية للكائن بكفاءة مع بيئته ، حيث يكون الواقع أو التأثير من خلال البيئة الاجتماعية والطبيعة.

٢- المعرفة أو "Cognition" :-

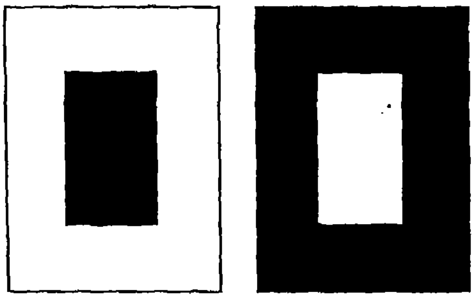
و هى ، على أساس الموضوع المطروح ، تعزى لما ينجزه الكائن من نشاط وعمل فى سبيل أن "يعلم" وان "يفهم" شيئا أو حدثا ، هذا بالإضافة إلى أن نظريات علم النفس تضع النشاطات و الأعمال فى إطار تفسيراتها للسلوك الإنسانى .

يقول " فرناند ليجيه – FERNAND LEGER ": " أن الحيز المعمارى ، ثقله الحساس وبعده ، يمكن أن يقلل أو يزاد كنتيجة للألوان المستخدمة ." *-١ لقد تم إجراء دراسات كثيرة العدد فى ذلك القرن ، و التى حاولت وهدفت إلى تحديد تأثير اللون على إدراك الإنسان للحيز و الزمن . في تلك التجارب ، قد بحث اللون على انه مؤثر مستقل ، وقيس على أساس تقرير المشاهدة له من ناحية الثقل أو الوزن ، درجة الحرارة ، العمق ، والسعة

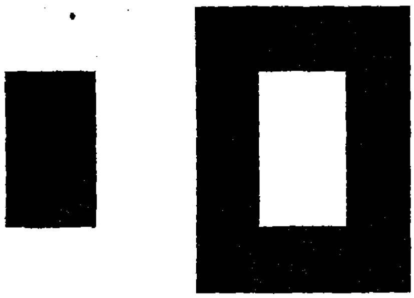
وقد تضمنت مخطوطات لـ" ليوناردو دافنشى – LEONARDO DA VINCI " كثيرا من السلوك اللونى فى الفراغ ، والتغير فى مظهر الحجم للألوان حيث قال : " أن شئ ذا لون داكن موضوع أمام خلفية فاتحة سيبدو " اصغر " مما هو عليه ، وان شئ ذا لون فاتح سيبدو " اكبر " حجما أن وضع أمام خلفية داكنة ". وفيما يتعلق بالألوان الفاتحة ، و التى تظهر

* ١- عن بحث منشور < "Colour and Brightness Preferences in Monkeys " Nature \مجلة\ 229عدد1970 London \

براقة على خلفية " اغمق " ، حيث يظهر اللون الأسود ، فى المقابل ، اكثر " كثافة " (أو ضغطـــا) إذا وضعأمام خلفية شديدة البياض . كذلك اللون الأحمر سيظهر شديد الوضوح إذا وضع مقـــابل الخلفية الصفراء اللون ، وعلى نفس النهج ، تظهر كل الألوان التى توضع فى مقابل تلك ، التى تمثـل الحد الأقصى فى التضاد . (أنظر الشكلين ١ب - ٢أ ، ١ب - ٢ب)



شكل ١ب - ٢أ



شكل ١ب - ٢ب

و قد تم إقتراح كثير من النظريات و الأنظمة المتعلقة بموضوع اللون ، و ذلك على سبيل تفســـير الكثير من خواصه المؤثرة على الإنسان و بيئته (سواء الطبيعية أو الصناعية) ، فيعرض لواحدة منها عن قرب (على سبيل المثال لا الحصر) من خلال ما يأتى ذكره :-

سلم التوافق اللونى (Colour Harmony) " لنيوتن – Newton " *-١

كان أول سلم للتوافق اللونى قد تم إنجازه بواسطة " نيوتن " الذى عرضه فى مؤلفه (أوبتيكـــا - Optica) فى عام ١٧٠٤ ، حيث قسم الطيف الذى إكتشفه إلى سبعة ألوان ، حيث جعله علـــى نمط السلم الموسيقى .

---

*-١ Colour Dynamics \ Antal Nemcsics (translated by Mrs G Nagy) \ Ellis Horwood 1st edition \ Limited- England (< origin > Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest) \ England- West Sussex \ 1993 \ p254

نظام الألوان لـــ " ريدجواى – Ridgway " *-١

نشر ريدجواى نظامه اللونى فى عام ١٨٨٦ ، و أطلس الألوان الخاص به فى عــام ١٩١٢ تحــت عنوان (مقاييس اللون و مصطلح اللون– Color Standards and Color Nomenclature) – و الذى ما زال مستخدما فى الولايات المتحدة الأمريكية – و ذلك لوصف ألــــوان الزهــور ، والنباتات ، و الحشرات . و له دائرة لونية تحتوى على ٣٦ لون من الألوان المشبعة ، وتسعة مراحل من السلم أو المقيــاس " اللالونى – achromatic scale " الذى يشمل الأبيض و الأسود .

نظام الألوان لـــ " بلوتشير – Plochere " *-٢

قام " بلوتشير" بنشر نظامه اللونى و مجموعة مثال لونى فى الولايات المتحدة الأمريكيـــة فى عـــام ١٩٤٦ . الألوان فيه موصوفة على أساس مصطلح اللونيات و مقدار الأبيض و الأســود بهـــا . و تحتوى المجموعة اللونية على ١٢٤٨ لون ، كل لون له مسمى بالمجموعـــة اللونيـــة ، و وصفـــات التحضير (أو الخلطة) موفرة لتجهيزها .

نظـــام الألـــوان الطـــبيعـــية

N C S

(THE NATURAL COLOUR SYSTEM)

يعرض فى هذا الجزء لنظام الألوان الطبيعية بشيء من التفصيل :-

لقد ظهر الاهتمام باللون و إدراكيته من عدة سنوات فى السويد عندما قدم "" تريجيف جوهانســن – TRYGGYVE JOHANSSEN" ترجمته الخاصة به ، لنظريـــات " إيوالـــد هـــيرنج – EWALD HERING " (١٨٧٨) التى تتعلق بالألوان المتضادة و التى سميت " بنظام الألـــوان الطبيعية – Natural Colour System " أو إختصارا " NCS " (و الذى يتم شرحها لاحقـا بصورة مختصرة) ، و على أساس ذلك العمل فقـــد حضـــر " ســـفن هيســـيلجرن – SVEN HESSELGREN " أطلس للألوان فى أواخر الأربعينات و الذى نشر عام ١٩٥٢ ، وفى عـــام ١٩٦٤ قدم " اندرس هارد – ANDERS HARD " ترجمته الخاصـــة الجديـــدة عـــن ال " NCS " وهى بمثابة أبحاث خاصة عن التجارب لنظرية هيرنج الأصلية ، وهى عبارة عن أداة وصف عملية لتحديد اللون .

---

* -١ ، * -٢ عن المرجع السابق (p 37 to p 40)

و قد قادت "مؤسسة المركز اللونى السويدى - Swedish Colour Centre Foundation " منذ عام ١٩٦٤ دراسات ، وذلك لمشروع تجريبى لبحث وتطوير نظرية " هيرنج " ، وتقييم تلك التماثلات المنوه عنها سابقاً . وبعد عشرة سنواتٌ من الأبحاث الطبيعية والنفسية ، أمكن للمؤسسة أن تقدم الترتيب اللونى ونظام قياسي أطلق عليه " NCS " .

ما هو الـــ NCS ؟ *-١

ال " NCS " هى بمثابة طريقة نظامية فى سبيل توضيح العلاقة بين الألوان ، خاصة فى نوعية إبصارها و إدراكها ، والتى هى الخواص الوحيدة الممكن رؤيتها وتقييمها بمساعدة الإحساس الطبيعى باللون . و كان من تحليل " هيرنج " للظاهرة اللونية ، أنه إفترض أن هناك ستة تجارب لونية مبدئية :

١- الأبيض (W) **٢- الأسود (S)** *-٢

٣-الأصفر (Y) **٤-الأحمر (R)**

٥-الأزرق (B) **٦- الأخضر (G)**

وكل الإدراكات اللونية الأخرى هى صفات مميزة مرتبطة بتلك الألوان المبدئية (سابقة الذكــر) ، على أساس مدى اقتراب تماثلها لها .

و قد قدم " هيرنج " بواسطة طريقة هى الأبسط فى إظهار كيف يقيم التشابه بين اثنين من الألوان الابتدائية فيما يلى نموذجين يعرض من خلالهما (فى إختصار) للـــ (NCS) ، حيث يمكـــن وصف العلاقة بين إدراكية تلك الألوان الابتدائية الستة فى الشكلين التاليين :-

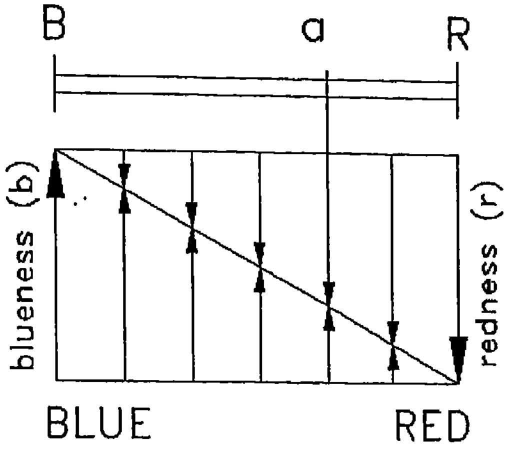
الشكل (١ب - ٤أ) يظهر الخط الذى يصل بين لونين ابتدائيين ، الأزرق (B) ، والأحمر (R) يشرح مجموعة الألوان ذات التغير المتواصل من الأزرق إلى الأحمر . و إنطلاقاً من الأزرق أتصافى ، تتحول الألوان إلى الإحمرار حتى تنتهى بالأحمر الصافى الذى لا يحتوى على صفات ازرق .

---

* -١ عن بحث منشور عن نظام الـــ NCS >

Colour Order and scaling Systems \\ Hard, A. \\Swedish Colour Centre \\ Sweden - Stokholm 1969

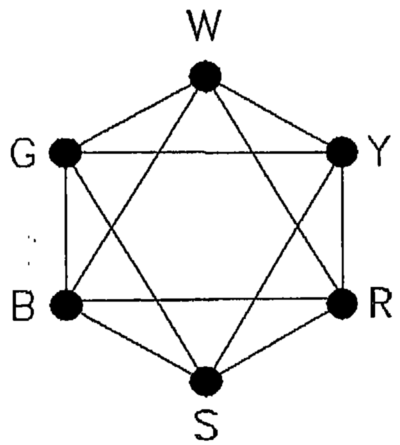
* -٢ تجدر الإشارة إلى أن الأسود قد رمز له بالحرف " S " حيث أن اللون الأسود باللغـــة السويديـــة هـــو " Svart " .



شكل ١ب – ٣أ

ذلك التعاظم فى التشابه المتزامن مع الأحمر (أو الإحمرار) و الإنحدار – فى نفس الوقـــت – فى التشابه مع الأزرق (أو الزرقان) ، قد تم تمثيله بواسطة " هيرنج " فى الشكل التخطيطى (السابق) مزدوج الأقطاب . و من ناحية أخرى ، فهناك نسبة محددة ومعلومة من الزرقان يرمز لها بـ (BA) ، و الاحمرار يرمز لها بـــ (RA) ،

وتلك النسبة ممثلة فى النقطة (A) على الخط بـين الأزرق والأحمر .



شكل ١ب – ٣ب

و كما أن لدى المصمم ستة ألوان (المذكورة سابقا) ، فعليه أن يحسب حسابا لســـتة تشـابهات أو صفات . و يوضح الشكل (١ب – ٣ب) الصفــة اللونية الابتدائية ، و هي: البياض (W) ، السـواد (S) ، الاصفـــرار (Y) ، الاحمـــرار (R) ، أتزرقان (B) ، و الاخضرار (G) ، و الخطـوط المفردة (الرابطة بينهم) في النموذج المبسط ، تمثـل ألواناً تتنوع فقط فى صفتـــين مرتبطـة بالنقـــاط الموجودة فى أطراف الخطوط .ولعل هناك سؤال يطرح نفسه : لماذا لا يوجد اتصال بين الأخضر (G) والأحمر (R) ، أو بين الأصفر (Y) ، و الأزرق (B) ، وتكون الإجابة أنه طالمـــا أن

النموذج يعرض العلاقة البصرية بين الألوان الابتدائية ، وطالما أن الفرد منا لا يستطيع تلقى أو إدراك " الأحمر – المخضر " أو " الأصفر – المزرق " ، فان ذلك الخط الممثل لتلك العلاقة ، سيكون وضعه غير سليم.

– بعض من التعريفات و المفاهيم متنوعة تتعلق بكلا من اللون و الضوء

و فيما يلى عرض لبعض التعريفات الخاصة بالألوان (على سبيل المثال لا الحصر) :-

– " **اللون الدافئ warm colour** " *-١: هو " إحساس لونى " للون المصاحب لأطوال الموجات الطويلة للطيف .

– " **اللون البارد cold colour** " *-٢: هو " إحساس لونى " للون المصاحب لأطوال الموجات القصيرة للطيف .

– " **(التدرج اللونى)– Hue** " *-٣: هو موصوف على أساس الـ " NCS " كدرجة ، و مستوى التماثل بالنسبة إلى صفات الألوان الأساسية الأربعة : الاصفرار ، الاحمرار ، الزرقان ، و الإخضرار .

– " **الإشباع – Saturation** " *-٤: موصوف على أساس " السلم اللونى – Chromaticness " ، والتى تعنى درجة التشابه بالنسبة لقوة اللون الملقحة (أو Hues) .

–" **السطوع واللمعان – Brightness** " *-٥: ليس له أبعاد مقارنة مباشرة فى الـ "NCS" . وقد وصفت الترجمة الجديدة من الـ " NCS " كل لون على أساس تشابهه فى رؤيته مع " البياض" و " السواد " .

– "**الإستضاءة Lightness** " *-٦ يمكن وصفها بأنها صفة لموضوع الألوان حيث يظهر الشيء عاكسا أو ناقلا ، فى زيادة أو نقصان ، للإضاءة الواقعة . بتعبير آخر ، فإن الإستضاءة تعبر عن الإحساس عن "كثافة" متناسبة مع عامل درجة الإنارة للسطح .

– "**الإظلام (العتمة) Darkness**" *-٧: هو صفة لإدراكية اللون لما تظهر عليه منطقة تمتص كمية كبيرة أو قدر أقل من الضوء الساقط .

– التعريفات * -١ ، * -٢ ،* -٦ ، *-٧ عن المرجع :

Colour Dynamics \ Antal Nemcsics (translated by Mrs G Nagy) \ Ellis Horwood 1st edition \ Limited- England (< origin > Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest) \ England- West Sussex \ 1993 \ p29-30

– التعريفات * -٣ ، * -٤ ،* -٥ ، عن المرجع : Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ -- \ USA \ 1977 \ p108-109

اللـــون كعـــامل هـــام فى دراســـة التصـــميم البيئى

عند مناقشة اللون كعامل بيئى ، فيجب الأخذ فى الاعتبار إجراء مرحلتين :

١- ما يتعلق بالإنسان من حيث إدراكه للألوان والتركيبات اللونية .

٢- تأثير الأصباغ اللونية والمواد على الادراكية والتفهم للبيئة .

على أى حال ، تحت ضغط الإنتاج و التكنولوجيا والعلوم الطبيعية ، فقد تم الاقـــتراب مـــن موضوع اللون كوحدة فيزيائية أو طبيعية ، بالرغم من حقيقة أن الفيزياء يمكن لها فقط أن تحدد توزيع الطاقة الطيفية بمساعدة أدوات القياس ، ولكنها لا تستطيع قياس ما نراه ، فطاقة الإشـــعاع هى محفز ذو علاقة بادراك اللون ، ولكنها ليست هى نفسها " التجربة " اللونية .

أ – اللـــــــون والضـــــــــــوء

اللون فى العالم الطبيعى ، فى الحيوانات ، الحشرات ، النبات ، و الأسماك ، يستخدم لأســباب و تأدية أغراض معينة . ومن ناحية أخرى ، فان الإنسان يبدو انه يتحمل عبء فى سبيل التفكـــير فى اللون ودراسته لكى يجد مخرجا لينجز فيه تخطيطه وتصميماته حتى يمكن استخدام اللون.

" إن العين البشرية هى الأكثر حساسية لتغيرات حدة أو كثافة الإضاءة ، يسبق ذلـــــك تمييزهـــا للفروق الضئيلة للإستضاءة ما بين لونين ." *-١

ب – التصميم باللون

من الضرورى أخذ اللون والضوء معا فى الإعتبار كشيئين لا ينفصلان ، فاللون والضوء جزئـين متممان لبعضهما لحياتنا اليومية ، وكبيرا الأهمية لأى شئ يتم تصميمه ، فاللون والضوء –كشــئ واحد – يمكن استخدامهما ليدلا على الإتجاهات ، ليحذرا أو ينبها لشيء أو حـــدث و لكـــى يضيفا إلى أو يغيار من منشأ ما ، لكى يغيرا البيئة المحيطة إلى شئ مراد أو مرغوب ، لكى يعطـــى الإحساس بالارتياح ، أو ببساطة ، للهو و المتعة . لذلك فكما أن الإنسان يتعلم كيف يســـتخدم الضوء فى المبانى ، والتفكير فيه كشىء أساسى فى العملية التصميمية فان عليه أن يأخذ فى إعتبـــاره كذلك اللون .

---

*-١ عن المرجع: Colour Dynamics \ Antal Nemcsics (translated by Mrs G Nagy) \ Ellis Horwood Limited- England (< origin > Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest) \ 1st edition \ England- West Sussex \ 1993 \ 128

ج - التأثيرات التى يحدثها كلا من اللون والضوء

اللون هو ذاتى الشعور ، بسبب الضوء . و لأننا متعودون على العيش فى ضوء النهار وظـروف إضاءة أخرى ، حيثٌ يحصل الفرد على استمرارية معقولة من الطيف الضوئى فى الأنوار الكهربائية ، فإنه يتعلم أن يربط اللون بأشياء معينة ، مثال ذلك الحشائش (الجازون) ، أو البرتقال ، حيـث يترتب عند رؤيته لتلك الأشياء وارتباطها بالألوان ، مثال لذلك فان المنضدة الخضراء ملازم لهــا اللون الأخضر ، وان كان يظهر فى ضوء النهار ، ففى الواقع يمكن أن يظهر لونها (أى المنضـدة) خلاف ذلك تحت مصادر إضاءة مختلفة ، مثل مصباح الزئبق ، أو مصباح بخار الصوديوم ، علـى سبيل المثال . وبتعبير عام ، فان اللون ليس له وجود بدون ضوء ، حيث أن الضوء هو " نـاقل " مؤثر من خلال وساطة الطاقة فى صورة إشعاعات ضوئية فى المجال المرئى للطيف ، وبدون مراقـب ، فان تلك الأشعة لا تحتوى فيما هى عليه ألوان .

وكما يقول السير " اسحق نيوتن " : " الأشعة ليست ملونة ، ولا يوجد بها شيئا آخر غير الطاقة ، التى تحرك الإحساس بالشعور لذلك اللون "[*-١]. و على أساس ذلك فلا يظـهر "شـئ" أو " Object " ملون فى مستويات الإضاءة المنخفضة ، مثل ضوء القمر ، فهناك مستوى متدنى مـن الإضاءة ، بحيث إذا كان هناك اقل منه ، لا يمكن تمييز أو رؤية الألوان ، مثال ذلك ، عند بـزوغ الفجر فانه لا يزال فى مقدور الفرد قراءة ما كتب على علامة مرور فى مستويات إضاءة متدنيـة ، ولكن عليه الانتظار حتى يزيد ضوء النهار بفارق كبير نسبياً حتى يمكن له إدراك أن العلامة باللون الأحمر . و على أساس ذلك يمكن القول أن الضوء ببساطة ، هو مسمى لمنطقة رفيعة من الطاقـة التى تشع على الدوام من الشمس .

---

*-١ Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ -- \ USA \ 1977 \ p 80

توزيعــات الطــاقة ببعض المصــادر الضوئية المختلفة ومــدى علاقتها بإدراكية الإنســان للون

توزيع الطاقة الطيفية لكل مصادر الإضاءات المعتادة مثل ضوء النهار ، مصابيح التنجســتن ، أنابيب الفلورسنت ، ومصابيح الشوارع من الصوديوم ، تتنوع وتختلف بحيث عند التعامل مــع اللون – خصوصا من ناحية التصميم – يجب أن يؤخذ فى الإعتبار أى نوع من الإضاءة ســيكون الأفضل ، وما هى اكثر الأنواع ملائمة للاستعمال (فى ذلك التصميم) .

– فعلى سبيل المثال ، " لون اللحوم عامة ، مثل فطائر اللحم ، و أنواع مــن " السوســيس " يرتفع قدر مظهرها فى طاقة الضوء البرتقالى – المائل للاحمرار لمصباح التنجستن ، بالمقابل فإنهــا لا تظهر "على الوجه المطلوب " إذا كانت تحت إضاءة أنابيب الفلورسنت " [١-*] ، على انه يمكــن تثبيت

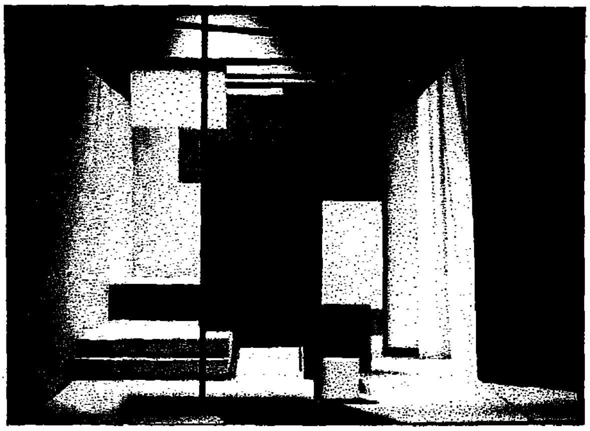
أنابيب الفلورسنت التى تعطى ضوء محمر ودافئ ، أو يمكن الخلط بين الفلورسنت و التنجستن كنوعين مختلفين من الإضاءة .

و يشار هنا إلى أن التأثيرات التى يصنعها الضوء الطبيعى على اللون تجعلها مثيرة للاهتمام والمراقبـة ولكنها صعبة التكهن والفهم . فمن المعلوم أن الظلال تؤثر فى اللون ولكن لا تؤثر فى مميزاتــه . ويمكن لانعكاسات اللون أن يكون لها مؤثرات جديرة بذكرها .

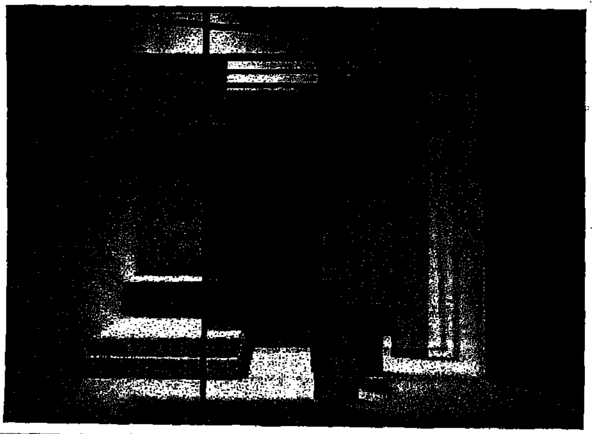
وعن تجربة عملية عن العلاقة المتبادلة بين اللون والضوء يتم عرض من خلال الصور الثلاثة التاليـة – الصفحة التالية – بالأشكال (١ب – ٤أ ، ١ب – ٤ب ، ١ب – ٤ ج) لحــيز داخلــى – واحد لغرفة ، معبرة بوضوح عن نفسها فى مساحات لونية ، و هى نفسها ، مضــاءة بــالألوان الأبيض والأخضر و الأزرق على الترتيب ، دون أن يتم تغيير فى أى لون من ألوان الأســطح . و قد تمت تلك التجارب مع الإضاءات الملونة المختلفة ، ضمن مشاريع لطلبة فى دورة دراسية تمــت تحت موضوع لبيئة تتضمن اللون والضوء ، و تأثير كل منهم على الآخر تحت إشراف " للأستاذ بروسور – Professor PREUSSEUR " ، بقسم العمارة " بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا – The Massachussetts Institute of Technology " .

---

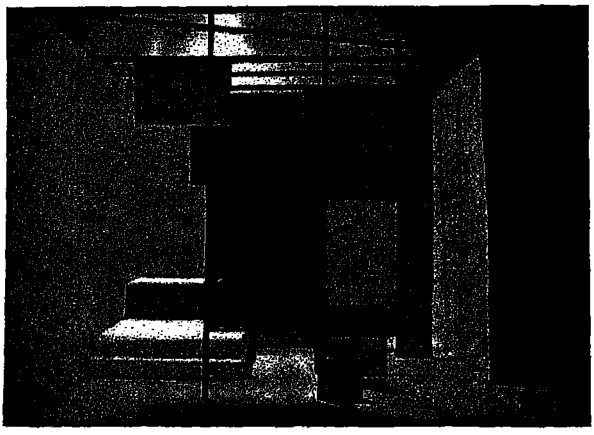
*-١ عن المرجع السابق (p 80)



شكل ١ب - ٤أ



شكل ١ب - ٤ب



شكل ١ب - ٤ج

تطبيقـــات عملية لطرق تحليل و اختيــــار الألوان

عن التطبيقات العملية لتوظيف و استخدام اللون و الضوء ، هناك إثنين على جانب كبير مـــن الأهمية :-

١- لقد قام خبير الألوان الفرنسى "جون فيليب لينكلوس - Jean Philippe Lenclos " *١-٣ بدراسات تطبيقية - عن العمارة بصفة عامة - وعلاقتها بالمعادن والنباتيات بالبيئة المحيطـــة بهـــا كدراسة تحليلية للألوان الأساسية فى المنطقة ، يقول " جون فيليب لنكلوس - Jean Philippe Lenclos " : ((كان على الفرد أن يجمع قليلا من التراب (الأرض) فى المقاطعات الفرنســـية لكى يكتشف ذلك التنوع المدهش فى الألوان . ففى الماضى كانت المدن الصغيرة فى فـــترة مـــن وسائل المواصلات المحدودة ، حيث كانت المواد المحلية -منطقيا - هى المستخدمة فى بناء تلـــك المدن ، فقد كانت مواد المونة والطلاء والبياض وغيرها ، هى بمثابة " ترجمة مرئية " للسائد مـــن الألوان للرمل الطين الموجود بالمنطقة ، مما أوجد علاقة وطيدة بين الأرض وما بنى عليها)).

أن المبنى قد يعكس نفس المجموعة اللونية للمحيط بالمبنى من مصادر طبيعية ، حيـــث أن ألوانـــه ليست ثابتة ، ويتضمن السبب فى ذلك تغيير الفصول وما ينتج عن ذلك فى تغير فى الضوء ، الهواء ، الرطوبة ، المطر والجفاف ، بالإضافة إلي ذلك نمو بعض النبات كالطفيليات والطحالب ، وذلك كله يضفى على مواد البناء المستخدمة نوعا من الجمال والألفة على مر الزمن .))

و كانت الطريقة التى اتبعها " لينكلوس" ، و التى احتوت على دراسة تحليلية ، من خـــلال جمع ما يمكن أن يدخل فى المجموعة اللونية المعمارية فى المنطقة على أساس تقييم المواد والأصـــول المكونة للمبنى حيث يقترح أنه يمكن الاستفادة منها فى إكساب الألوان البيئية المناسبة لمبنى لمعـامل البحوث العلمية .

---

*١- " جون فيليب لنكلوس - Jean Philippe Lenclos " : عين فى عام ١٩٦٥ المديـــر الفـــنى لمؤسســـة " Societe des Peintures GAUTHIER " التى تنتج الدهانات للخدمة الشاقة . وقد اسدى عدة خدمـــات لتلك المؤسسة ، فقد وضع تصميم شعارها ، والتصميمات الخاصة بالعلب والحاويات الخاصة بمنتجاتها ، كما كـان الحال بالنسبة لخطط وترتيبات الألوان ، ومن ذلك المنطلق وظف لينكلوس خبرته فى الألوان إلى الناحية المعمارية فى فرنسا ، حيث هناك الكثير من الفروق فى الطقس والمواد الخاصة بالبناء فيما بين الشمال و منطقة البحر الأبيـــض المتوسط ، و له - كفرنسى متخصص فى الألوان - طريقة بسيطة وعملية " لترميز " او " لتكويد " لغة الألـــوان البيئية (أى المرتبطة بالبيئة) (عن بحث بعنوان " Living in Colour " لـــ " جون فيليب لنكلوس - Jean Philippe Lenclos ")

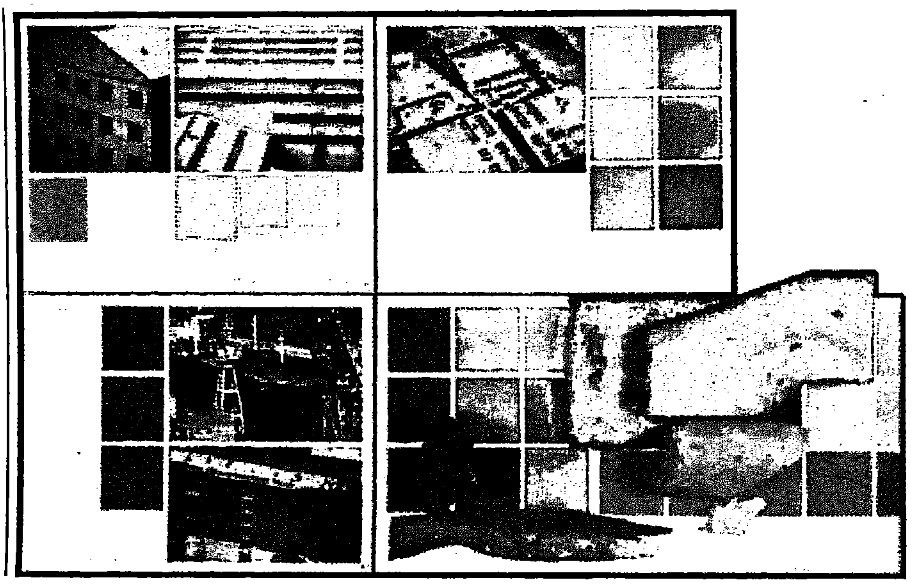
و يؤمن" لينكلوس " بان الألوان لها دور ضرورى فى المقصد المعمارى ، و يجب أن تؤخذ بجدية فى الاعتبار وتضمن فى أى برنامج تصميمى.

الطريقـــــــــة :-

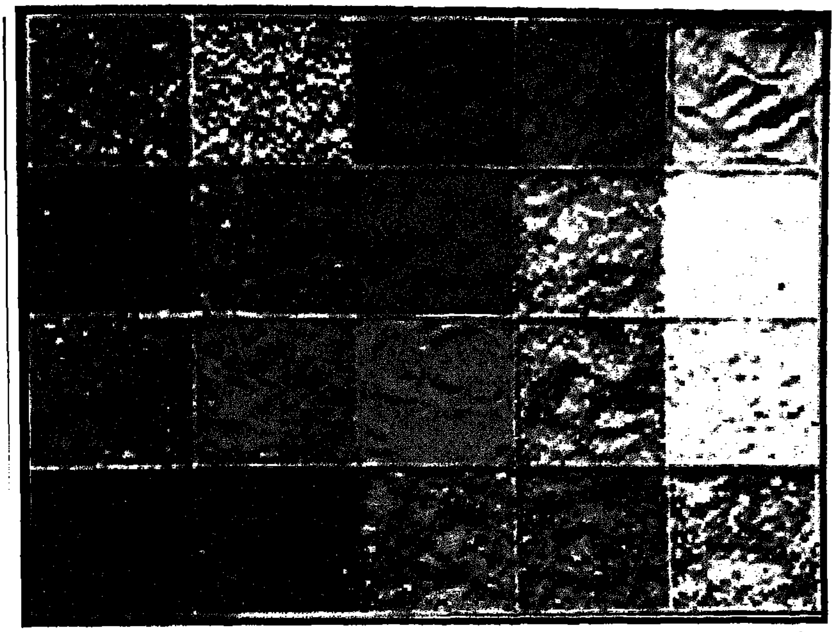
الخطوة الأولى : (دراسة للموقع)

تكون الطريقة فى بداية تلك المرحلة من الدراسة هى أن يتم الاعتماد - قدر الإمكـــــان - علـــى هدف توفير الدليل أو الأساس المتوفر بواسطة المعمار والبيئة المحيطة. و أساس ذلك يتضمن فى اخذ عينات مباشرة من الأماكن المختارةحيث تتم الطريقةبتجميع عينات للمواد والألـــوان الخاصـــة بالأرض ، من الحوائط ، الأسقف ، الأبواب ، الدرف ، . . . الخ

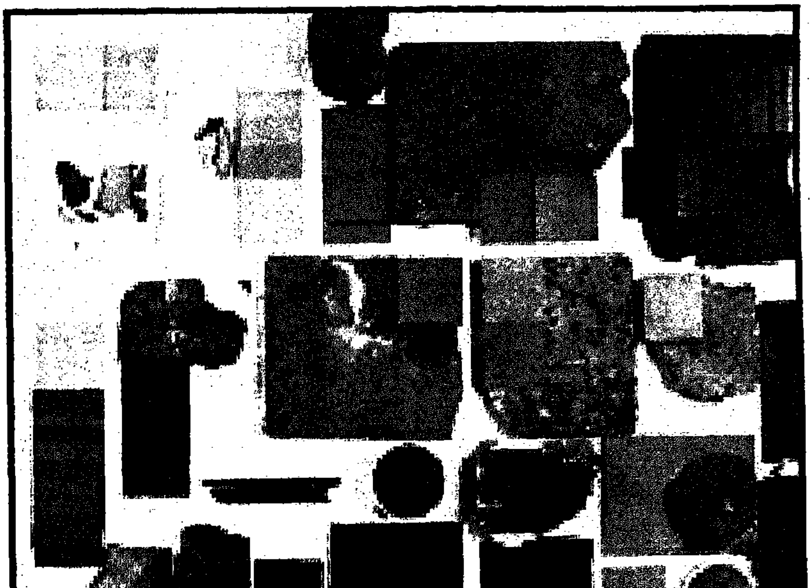
كذلك بعض المفردات الطبيعية مثل الطحالب والنباتات الطفيلية ، حتى إذا تعذر اخذ عينة ، فانــه يتم عمل عيـــنة من الدرجةاللونيـــة فى الموقع (الأشكال ١ب – ٥أ ، ١ب – ٥ب ، ١ب – ٥ج)



شكل ١ب – ٥أ



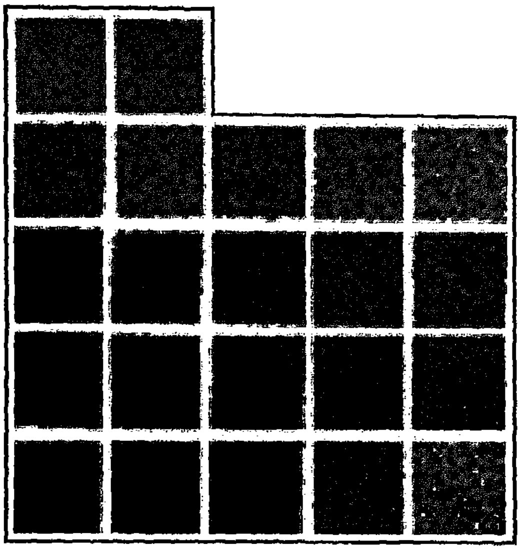
شكل ١ب - ٥ب



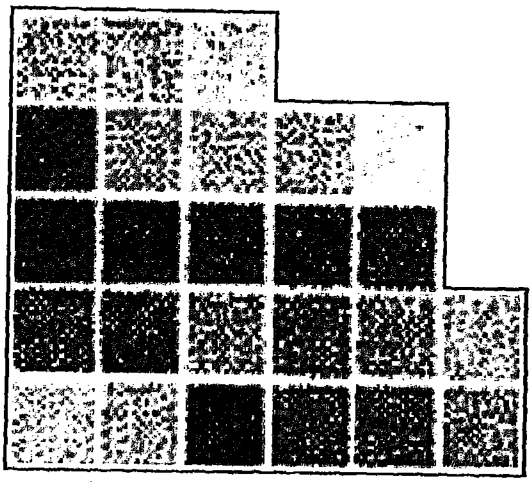
شكل ١ب - ٥ج

الخطوة الثانية : (الجمع والتوليف بين المعلومات المجموعة)

من هنا تبدأ عملية معالجة طويلة ، شديدة الدقة ، فى الأستوديو . فكل العينات المجمعة تـــدرس وتترجم بأمانة الى قطع أو لوحات تحمل كل منها لونا ، وتكون فى مجموعها انعكـــاس للألـــوان الأصلية ، حيث يعاد تصنيفها وترتيب تلك الألواح ، و التى ينتج عنها توليفة بمحتـــوى المنطقـــة وعناصرها المعمارية (شـــكل ١ب – ٥د ، ١ب – ٥هـــ) .



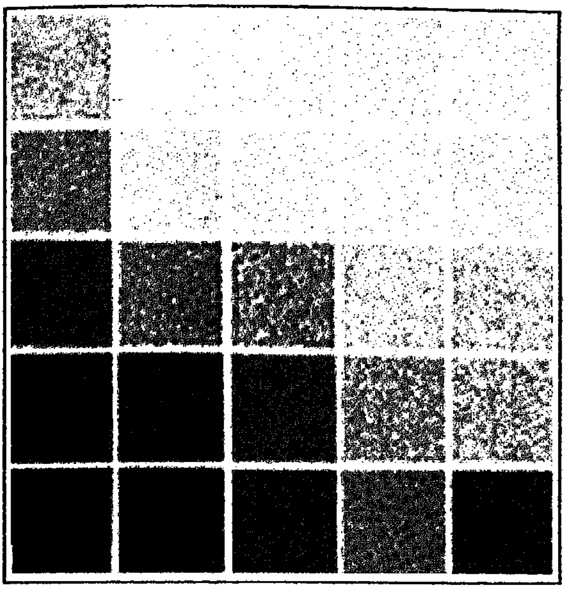
شكل ١ب – ٥د



شكل ١ب – ٥هـ

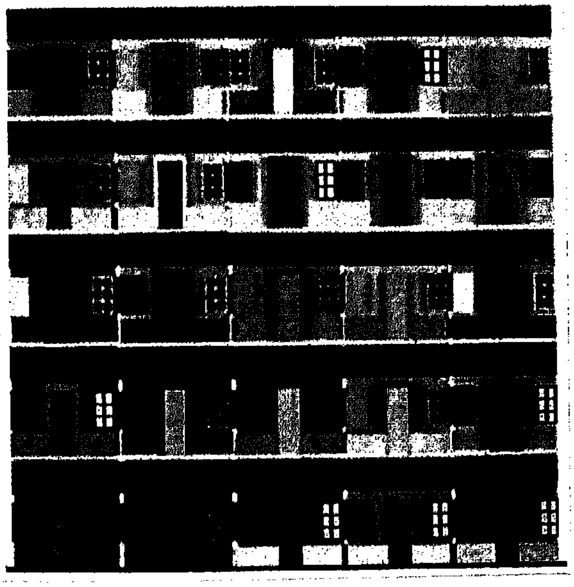
➜➜➜الخطوة الثالثة : بناء على ما سبق جمعه و تصنيفه يتم إنجاز ، ما يمكن تسميته بنظام إدراكى للسلم اللونى ، (أو لمجال التدرج اللونى) .

- (الشكل ١ب - ٥و) قد تم إعادة ترتيب و تجميع للوحات الملونة ، بناءا على الخطوة الثانية محتوية على الألوان اللازمة للمفردات المعمارية (الحوائط ، الأبواب ، و الشبابيك)



شكل ١ب - ٥و

و يوضح (الشكل ١ب - ٥ز) المرفق ، نموذج أولى قد درست به مجموعة من الألوان لمشروع مبنى سكنى فى بلدة جديدة



شكل ١ب - ٥ز

و على أساس ما سبق ، فان النتيجة لمجال الدراسة و الجمع و التوليف بالأستوديو ، هو التقديم والعرض " لقواعد لغوية لونية "، يمكن أن يستنبط برنامجين لونيين وينظما ، (الشكل ١ج – ٦د ، و الشكل ١ ج – ٦هـ) لكى يدمجا لتقديم تناغم وتنوع للتنفيذ فى تطبيقات مختلفة أو للاستخدام فى مشاريع معمارية مستقبلا.

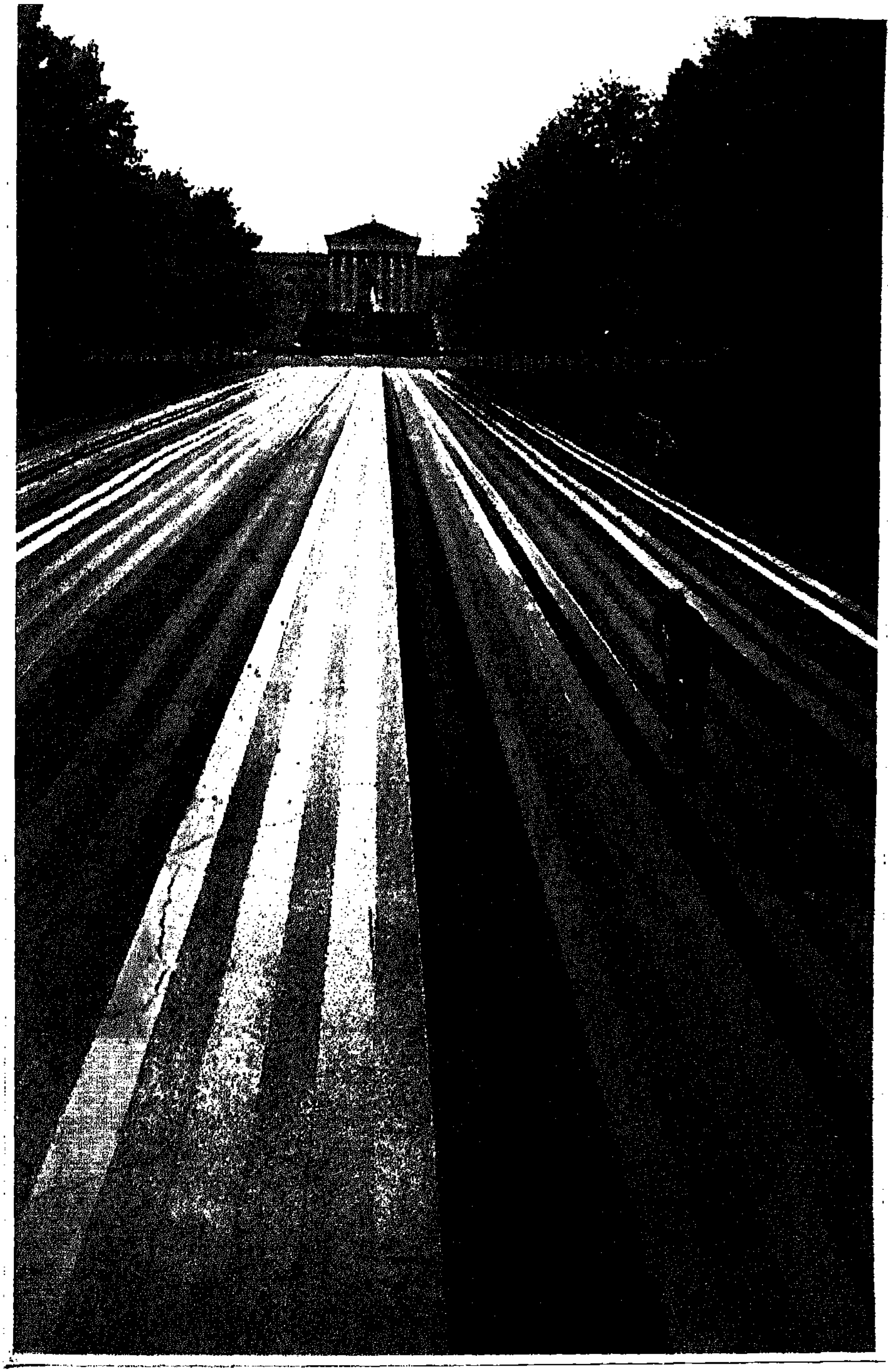
– تطبيق عملى آخر للون

إن اللون والجسم (أو الشكل) متحدين ، وكلاهما هو الأساس فى إدراك الإنسان للبيئة ، حيث أن العالم الذى نعيش فيه هو " حيزى " ، فنحن نترجم ما تحويه البيئة حولنا من خلال شبكية العين من أبعاد ثنائية إلى معلومة ثلاثية الأبعاد ، حيث يعيد المخ بناء الفراغ الاعتبار البعد والعمق . و من ناحية أخرى ، فإن الكثير من الألوان التى يراها الإنسان فى حياته اليومية قد كونت على أساس " الطرحية " بمعنى أن الشيء الأحمر ، يبدو احمر ، لأن له خاصية امتصاص (أو طرح) من الضوء الأبيض كل شئ فيما عدا المركب الأحمر للضوء . فمنضدة بيضاء ستعكس كل الأطوال الموجية ، و لأن كل الأطوال الموجية مختلطة معا فيكون اللون الأبيض ، فنرى تلك المنضدة بيضاء ، وفى المقابل فان منضدة سوداء تمتص كل الأطوال الموجية لذلك نراها سوداء .

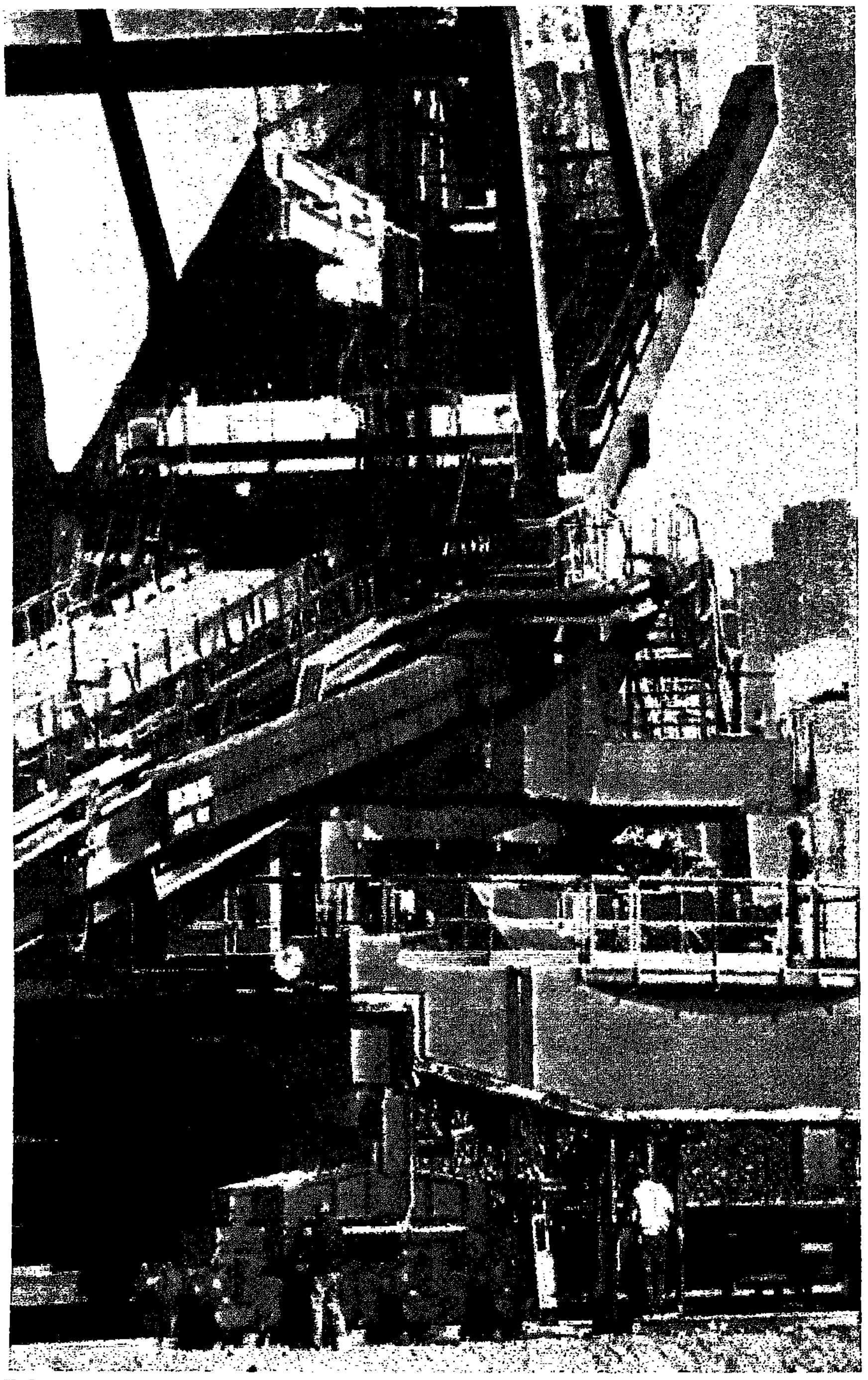
وعن أهمية الحصول على "وقع و تأثير" على طبيعة البيئة المحيطة من خلال استخدام اللون ، فقد اهتم بهذا الموضوع الكثير من الفنانين المعاصرين ، و من هؤلاء الفنان الأمريكى "جين دافيس– Gene Davis " ، و الذى اشتهر باستخدامه لخطوط وشرائط الخيش الأكريليك ، فقد أنجز عمل فنى فيلادلفيا للفنون (بالولايات المتحدة الأمريكية) ، حيث قام بطلاء الطريق المؤدى إلى المتحف بخطوطه التى اشتهر بها (شكل ١ب – ٦) [*-١] – انظر الصفحة التالية) وفى الواقع ، فبجانب دور تلك الخطوط الملونة فى جعل واجهة المتحف فى وضع محورى أو مركزى ، فان هذا يعتبر مثالا جلى الوضوح على الوقع و التأثير اللونى على الإنسان من البيئة المحيطة . كذلك يمكن أن يكون للون الدور الهام فى إضفاء الروح الإنسانية على البيئة الصناعية [*-٢] . وتأييدا لذلك فقد أنجز " جن فيليب لنكلس) –اختصاصي الألوان الفرنسى – نظاما لتلوين الآلات الضخمة والمعمار المتعلق بالنواحى الصناعية ، حيث أريد بذلك الوصول إلى " صيغة تفاهمية " بين الإنسان وبيئة الميكنة . (شكل ١ب – ٧)

---

*-١ ، *-٢ عن Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \ Macmillan Publishing \ -- \ USA \ 1977 \ p37 & p70



شكل ١ب -٦



شکل ۱ب – ۷

دراسة و تطبيق للون فى سكنى الفضاء الخارجى*-١

- يعرض فى هذا الجزء دراسة وتطبيق اللون فى مجال الإعاشة لفترات طويلة بالفضاء الخارجى ، حيث يقترح أنه يمكن الاستفادة بها إلى حد بعيد فى تطبيق الكثير مما إنتهت إليه تلك الدراسة فى مجال العمارة الداخلية ، بصفة عامة ، و خاصة فيما يتعلق بمجال الفراغات الداخلية بمراكز البحوث العلمية ، و تهيئة ظروف العمل الأنسب على إختلاف إختصاصاتها .

فلقد قامت " الإدارة القومية لعلوم الطيران والفضاء – National Aeronotics and Space Administration " ، أو " NASA " في Johnson Spacecraft Centre , Houston , Texas USA ، بعمل تلك الدراسة البحثية فى ما يختص بموضوع" الإعاشة الصناعية – Artificial Habitats " ، و ذلك بهدف المعالجة و الإسهام فى محاولات الإنسان التكيف مع (البيئة الصناعية) التى يستخدمها و يعيش فيها .

وقد كان البحث فى مجال دراسة واستخدام اللون فى تصميم أنظمة الفضاء (المركبات ومعامل الأبحاث الفضائية) ، حيث رؤى انه ضرورى فى المساعدة على عمل " حث بصرى " ، ورفع قيمة الحيز ، و إيجاد " أمزجة سوية " ، فى سبيل أبعاد السام فيما يتعلق بالرحلات الفضائية طويلة المدة الزمنية ، حيث درس اللون كعامل معمارى مهم فى البيئة الصناعية ، فى حالة انعدام الجاذبية ، وفى العلاقة المتبادلة مع العوامل المتداخلة مع الإضاءة ، الملمس ، و تصميم الأنماط مع الأمان . و قد وضعت " البرامج اللونية – Colour Shemes " على أساس مراعاة العلاقة مع حجم الغرفة ، و دورها الوظيفي ، والغرض من الرحلة ، والمتوقع من مظهر السلوك للأفراد .

وقد اقترحت الدراسة ، فيما يتعلق بالعلاقة المتبادلة بين اللون والرائحة والتذوق ، أن اللون الوردى و البنفسجى الفاتح والأصفر الشاحب والأخضر ، تحوى انطباع مريح مع الروائح . والدرجات الخفيفة للون المرجانى والأصفر الهادئ ، والإضاءة الخضراء وتلك الألوان

---

* -١ هذا الجزء أخذت المعلومات به عن مصدرين .

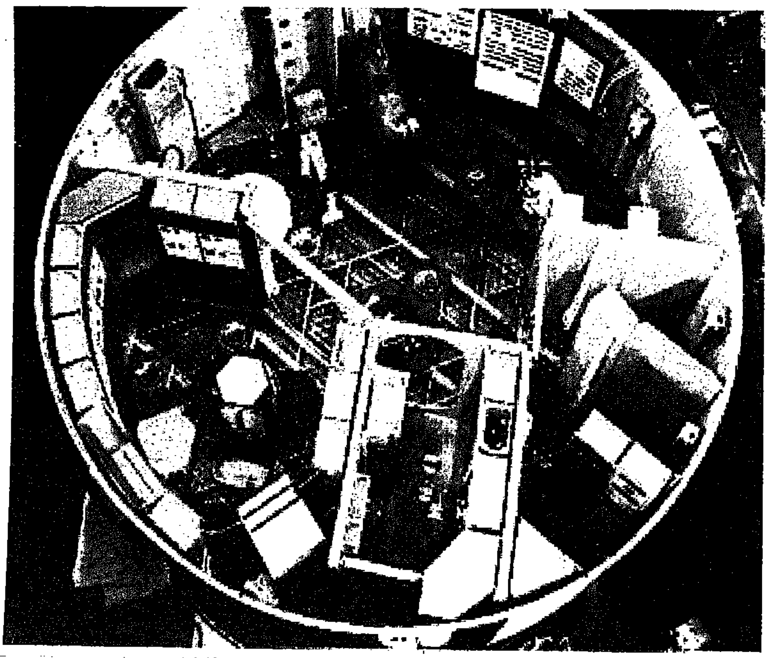
الأول عن بحث منشور لـ (NASA) التى تعرض فيه – باختصار – لمجموعة من الإقتراحات اللونية لتطبيقها على البيئة الصناعية ، و ذات الجاذبية (صفر) ، و ذلك بناءا على بحوث و دراسات فى " نماذج مصطنعة – Mock-ups " و " محاكيات – Simulators " ، و التى جهزت بقسم " تقنية التوطين – Habitability Technology Section " فى " مركز مانيد لسفن الفضاء – Manned Spacecraft Centre "

الثانى عن مشاهدة لمجموعة من شرائط الفيديو كاسيت بالمكتبة العلمية الموجودة بالسفارة الأمريكية بالقاهرة تحت موضوع " التسكين أو الإعاشة بالفضاء الخارجى – EXTRATERRESTRIAL HABITATS " .

الغنية من القرمزى و" التركواز " ، لهم تأثير سار فى المساعدة على التذوق . وكان تطبيق تلــــك الألوان على حيز تحضير الطعام قد رؤى انه يستدعى الشهية .

وكمثال لمشكلة الاختلافات الفردية فيما يتعلق باستخدام اللون فى الإعاشة بالحيزات المعيشية (Living Areas) ، فان اكثر الخطط أو ترتيبات الألوان الناجحة ، على أى حال ، لا تحتــوى على اكثر من ثلاثة مجموعات لونية ، واستخدام الألوان الساخنة أو الباردة يحدد على أساس الغرفة موضوع الاستخدام للألوان الدافئة المرتبطة بالانفعالات و الأحاسيس المفرطة ، ويجب أن تستخدم فى الأماكن التى يكون من المفيد تشديد أو تقوية الإفراط فى الأحاسيس ، فى مكان حيث تكــون العلاقات الاجتماعية مأخوذة فى الإعتبار ضمن وظيفية الحيز ، فان التلوين الدافئ – مثلا – يزيد تلك الأحاسيس ، و فى المقابل فان استخدام التلوين البارد سيضعف من شانها . وبصفة عامة يجب استخدام التلوين الدافئ إذا كانت حرارة الغرفة باردة ، وعامل الضوضاء قليل ، ومساحة الغرفــة كبيرة جدا ، مدة الإقامة الزمنية قصيرة ، والملمس ناعم ، المجهود الفكرى خفيف ، البيئة المحفــزة مطلوبة ، وتكون مصادر الإضاءة من الفلورسنت (باردة).

و ارتباطا بموضوع البحث ، فيعرض لتطبيق عملى لــ (NASA) ، من خلال الشكل المرفق (شكل ١ب – ٨) عن معمل الفضاء " Sky Lab" الذى تم إنجازه بغرض الاختبار والتدريب



شكل ١ب – ٨

و من ناحية أخرى ، توضح الجداول الأربعة المرفقة (فى الصفحات التالية) نتائج تلك الدراسات التى قامت بها " NASA " ، وتبين مدى العلاقة بين الدرجات اللونية والإضاءة والحيز (علـــى أساس مراعاة اختلاف استخداماته) ، حيثُ يقترح تطبيق ما إنتهت إليه تلك الدراسة ، فى تصميم مراكز البحث العلمى ومعاملها ، وما قد تشتمل عليه من ملحقات أو خدمات أخرى

(أنظر الجداول الأربعة بالصفحات التالية)

جـــــــدول ((١)) تأثيـــــرات الدرجة اللونية (**The effects of Hue**)

التأثير	الدرجة اللونية	التباين
مثير	أحمر ساطع	عالى
	برتقالى ساطع	
تحفيزى	أحمر	معتدل
	برتقالى	
إبتهاجى	برتقالى فاتح	معتدل
	أصفر	
	رمادى دافىء	
محايد	رمادى	منخفض
	أبيض / ابيض غير شاهى White \ off-White	
تراجعى	رمادى بارد	منخفض
	أخضر فاتح	
	أزرق فاتح	
إسترخائى	أزرق	منخفض
إخضاع (إغلاب) ، (قهرى)	أرجوان	معتدل
مسبب للكآبة	أسود	منخفض

جـــدول ((٢)) السطوع ، التشبع اللونى ، و مستوى الإضاءة تأثيرات إدراك الحيز

الحجم (للحيز)	السطوع	التشبع اللونى	مستوى الإضاءة
يكبر / يوسع	تكون المساحات متسعة بالإضاءة الرحبـ ، بالأضافة إلى وجود الوحدات النمطيـ الصغيرة – Small Pattern – ((و تستخدم تلك الطريقة لتخفيف الإحساس بالغم – oppression "	الألوان الشاحبة و الغير مشبعة (تتراجع) . فى حالة الأجهزة الخاصة بالمشاريع داخـ الحيز ، والتى تتسبب فى إظهار الغرفة أصغر مما هى فعلا عليه ، يتم طلاء " النتوءات أو البروزات (Projections) بنفس اللون السقف أو الحائط — بدرجة أخف — و ذلك لجعلهم يبدون و كأنهم " يتقهقرون " فى داخل الحائطأو السقف	عالى
يضيق / يصغر	المساحات ستضيق بالتعتيم و الوحدات النمطية الكبيرة – large pattern	الدرجة اللونية المعتمة أو المشبعة	منخفض

جدول ((٣)) تأثيرات اللون على إدراك الزمن ، القياس ، الوزن ، و الحجم

اللون	الإدراك الزمنى	القياس	الوزن	الحجم
دافىء	المبالغة فى الإحساس بطول الوقت مما هو بالفعل، و يتم إستخدام الألوان الدافئة فيظهر الوقت "بطىء الحركة" ، الذى قد يعطى إنطباع أكثر بهجة . (مناطق الطعام و الإستجمام)	تبدو الأشياء أطول و أكبر	تبدو الأشياء أثقل .	تقلل من الحجم الظاهرى للغرفة
بارد	المبالغة فى الإحساس بقصر الوقت . يتم إستخدام ألوان باردة المناطق التى يتم بها الأعمال الروتينية أو الرتيبة	تبدو الأشياء أقصر و أصغر	الأوزان تبدو أخف . يوصى بإستخدمها فى الصناديق التى يلزم حملها	تزيد من الحجم الظاهرى للغرفة

جـــدول ((٤)) العلاقات الداخلية المتبادلة فى مناطق (حيز) المعيشة

اللون	الصوت	الحرارة	الإنطباع الشخصى فى غرف المعيشة
دافىء	الضوضاء تعجل بإدراك "مشوق للألوان . اللمعان ، الصخـــب، تح غيزالأحاسيس ، على العمو ، مرتبطة مع التأثير الأكثر حيويـ للألوان الدافئة .	الدفىء يستخدم " لتليـــ ين" البرودة الشديدة أو الحـــ يزذا القباب .	فعل " حركـــة الطـــرد المركزيـــة – Centrifugal action " ، مع مستويات الإضاءة العالية ، و الألـــوان الدافئة و الزاهرة يترع الإنسان، علـــى أساســـها ، توجيه تركيزه خارجيا (عن الحيز الذى هو بـــه) . و على العموم ، هناك نشاط متزايد نحو التكيف باتجـــا الخارج ، فبيئة (أو محيط) كهذه تفضـــى إلى جـــ عضلى ، حركة ، و مرح .
بارد	الضوضاء تزيد مقدار الحساســ للألوان الباردة . ف الألوان البادة ذات التأثيرلأن بالأحاسيس : التعتيم ، الهـــدوء ، و تسكين (الألم)	البرودة ، يتـــم إســـ تخدام عندما تكون ظروف العمـــ تعرض الشخص إلى درجـــات حرارة عالية	فعل " حركة الجـــذب المركزيـــة – Centripetal action " ، مع محيط للدرجات اللونية ، و مســـتويات أقل من الإضاءة ، فيكون " التشويش " أقل ، و قـــدرة الإنسان على التركيز بأعمال " بصرية " و " ذهنيـــة" تكون بدرجة أعلى من الكفاءة ، و يكـــون التكيـــ الداخلى (أى بالحيز) بذلك أفضل حالا .

إستنتاج

نادرا ما يعثر الفرد على غرفة تكون كل مساحاتها متساوية الإضاءة ، وكثيرا يكون السقف بعيد عن الأبيض ، أو أبيض فى حين أن الأرضية ذات درجة داكنة ، مع مستويات الإضاءة الموضوعة فى مكان ما بين الاثنين (السقف و الأرض) ، فمثلا إذا كانت كل المساحات متساوية فى الإضاءة ، فهذا يعطى الإحساس أن الغرفة تفتقر إلى طابع يميزها ، وفى سبيل تقديم ذلك الطابع ، تكون الإضاءة المرتبطة بالحائط متنوعة .

إن تأثير الإضاءة على الشكل يمكن التعبير عنه كآلاتي : المساحات الداكنة " تجذب " بعضها البعض ، على عكس المساحات الفاتحة " تطرد " بعضها البعض ، فيظهر السقف ذو المساحة الداكنة . اقل ارتفاعا ، وعليه فان مساحتين متقابلتين ، داكنتى اللون مثل الأرضية والسقف ، مع حائطين فاتحين اللون متقابلين ، سيجعلون الغرفة تبدو صغيرة فى الإتجاه الراسي ، وكبيرة فى الاتجاه الآخر (الأفقي) .

و من ناحية أخرى يؤخذ فى الاعتبار - مجازاً - "خفية وزن اللون " (وتكون أوضح فى التفسير "كبياض " أو " سواد ") ، حيث يتم أخذ كلا من الإضاءة و اللون ، من الناحية العملية ، فى الاعتبار سويا . فإذا كان اللون الفاتح مهم لمظهر الغرفة من حيث الرحابة والشكل ، فان القوة (أو الحضور) اللونية هى مهمة كذلك لتركيبة الغرفة ككل . فالألوان " الضعيفة " تعطى الغرفة الإحساس بالهدوء ، وفى المقابل فان الألوان " القوية " تعطى الإحساس بالإثارة و التشويق .

والسبب الأساسى لأى دراسة علمية للون ، هو إدراك كيفية إستخدامه للحصول على تأثيرات على الناس تمكن المصمم من التنبؤ ، وبتعبير آخر ، يحدد مسبقا كيف أن الفرد سيشعر وسيستجيب فى داخل حيز معين ، بعد ذلك يطور العلاقات اللونية فى مرحلة مبكرة من مراحل التصميم ، وذلك على أساس الوظيفية للفراغ أو النشاطات التى يمكن ممارستها داخله .

و من ناحية أخرى ، فبالإضافة إلى الاشتراك مع العمق الظاهرى ، فإن تأثير اللون على الحرارة الظاهرية ، من الصعب نكران دوره . ، فاللون الأحمر المشبع إشباعاً كاملاً ، على سبيل المثال معروف على انه يزيد التنبيه الطبيعى ، و يمكن وصفه أيضاً " بالمثير " أو " النشيط ". والأحمر ، كذلك الألوان المشبعة إشباعاً كاملا - خصوصاً البرتقالى و الأصفر - تبدو أنها الألوان المثلى التى يمكن تضمينها فى الفراغات الديناميكية (انتقال الحركة و الأفراد) ، حيث النشاطات الجسمانية

متواجدة فيها ، مثل الردهات ، طرق السلالم ، بهو المداخل ، الحمامات ، ... إلخ .

على أساس ما سبق عرضه من خلال هذا الفصل ، فإن كلا من الضوء واللون لهما دورا هاما وخطيرا فى تطبيقهما ، لتصميم المنشات (داخليا و خارجيا) ، حيث أننا إذا كنا بصدد تطوير إيجابى لتطبيق الألوان البيئية ، و يقترح أن تكون هناك قنوات أوضح للمعلومات تتسم بعلاقات تبادلية فيما بين المعمارى و مصمم العمارة الداخلية (و الذى يقترح إعتباره كمصمم للبيئة الداخلية للمنشأة) ، بالإضافة إلى الفنان ، وعالم النفس .

و لقد تم إلقاء الضوء على المكونات التى تجعل إبصار الألوان ممكنا ، وكذلك الأهمية الكبيرة للألوان ، فيما يراه الإنسان من نموذج أو موضوع ، ومدى تأثيرها عليه ، وعلى ما تذهب إليه المعرفة العلمية ، و التى تمكن مصمم العمارة الداخلية ، يضع ذلك فى اعتباره مع وضعه لفلسفة و الهدف من تصميمه ، مع أخذه فى الإعتبار أن يتم تزويد الإنسان بما يحتاجه من التوازن الضوئى لكى يبقى جسمه "يعمل" ، حيث سيحتاج الفرد المستخدم للمنشاة إلى التزود بما يمكن أن نطلق عليه " بإحساس تحفيزى أو Sensory Stimulation " لكى يحتفظ أيضاً بقواه النفسية والمعنوية على افضل درجة ممكنة ، و هذا يشمل اللون ومجالات حسية أخرى . فيكون هناك ديناميكية وأسلوب لاستخدام الألوان من البيئة ذاتها ، لكى يتم الحفاظ الجيد على التوازن فى القوى العقلية والنفسية .

البـــاب الثـــانى

التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات
فى معامل البحوث العلمية

الباب الثانى

الفصل الأول

تكنولوجيا التجهيزات فى العمارة الداخلية
لمعامل البحوث العلمية

أمثلة على بعض من التجهيزات العـــامة

لمنشأة معامل بحوث علمية

يتم عرض لبعض من التجهيزات العامة لنوعية المبانى الخاصة بمعامل البحوث العلميـــــة ، مـــع التركيز أكثر على ما يتعلق بالعمارة الداخلية ، من حيث النوعية و الإستخدام ، و ما هى بعـــض المتطلبات الخاصة بتلك النوعية من المبانى :-

الناحية الإنشائية

يتم الأخذ فى الإعتبار أن تكون المسافات التى تفصل بين الأعمدة الحاملة مناســـبة للمقاســـات النمطية المتصورة لطاولات العمل بالمعامل (ويكون ذلك بالتنسيق مع مصمم العمارة الداخليـــة) على أن تتم العناية بأن تحقق طريقة الإنشاءات خفض الاهتزازات إلى أقل مدى ممكن . و تتفـــوق أعمدة الخرسانة المسلحة على هياكل الصلب فى هذا الشان ، هذا بالإضافة إلى عمل أرضيات مـــن الخرسانة المسلحة لتحقيق هذا الهدف . و من ناحية أخرى فإن الأجهزة المولدة لذبذبات عاليـــة يمكن أن " تمثل ضعفين أو أكثر من الثقل الســـــاكن " Static Weight " " *-١ ، فمشـــكلة الإهتـــزازات " Vibrations " تشكل عامل ضار بالنسبة للأجهزة ذات حساسية عالية للضوضاء و الاهتزازات ، و الذى يلزم تخفيضها لأقل حد ممكن ، فمثالاً لذلك ، هناك طريقتين لمواجهة ذلك النوع من المشاكل :-

- يتم عزل جزء من الأرضية لمنع إنتقال الذبذبات إلى الأجهزة الاخرى . (حيث لا يســـــتطيع ميكروسكوب الكترونى أن يؤدى عمله)
- يتم إختيار الموقع أبعد ما يكون عن أى مصادر متوقعة للإهتزازات مثل ضواغط الهواء فى مبـــنى مستقل ، و إذا لم يتيسر ذلك يتم إختيار موقع إقامتها أبعد ما يكون عن موقع الأجهزة الحساسة ، مع تزويد الحيز بإضافات خاصة لهذا الغرض من حيث التجهيز و الخامة المستخدمين *-٢.

الردهات

يتم عرض بعض مما يتعلق بموضوع الردهات كمثال على الأماكن العامة أو " مشتركة الإستخدام "

---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981 \ p10

*-٢ ، ملاحظة :- يتم ذكر الخامة أو المادة المناسبة للإستخدام (بالفصل الثانى بهذا الباب) و مجـــالات إستخداماتها المتناسبة مع بعض مما يتم ذكره بهذا الفصل من التجهيزات الخاصة بذلك النوع من الإنشاءات .

بالنسبة لما يتعلق بتجهيزها *-١ فى منشأة بحوث علمية ، حيث يؤخذ فى الإعتبار عدة عوامل ، و هى على سبيل المثال :-

- أرضيات الردهات تكون عادة مغطاة ببلاطات مريحة فى المشى ليست لها خاصية " الصوت العالى " ، و ليست صعبة فى التنظيف ، و تكون مقاومة لعوامل الإحتكاك و البرى *-٢ .

- " فى الأجزاء السفلى من حوائط الردهات ، تنجز بحيث تكون قابلة للتنظيف بسهولة ، لأنها تكون معرضة لكثير من عوامل الافساد " *-٣ ، أو إحتكاكات العجلات الخاصة بوسائل نقل المعدات و الأجهزة و الخامات للمعامل ... إلخ ، فيمكن فى هذه الحالة عمل "وزرة" من بلاطات السيراميك يسهل تنظيفها ، فإذا كانت حوائط الردهة منشأة من بلوكات أسمنتية ، فيمكن تغطية الجزء السفلى بطبقة من نوعية من اللدائن أو Epoxy resins ، و فى بعض الاحيان يوضع شريط عريض من المطاط يغطى ذلك الجزء من الحائط *-٤

- من ناحية أخرى ، فهناك كثير من المساحات التى تتولد من أثر الناحية الإنشائية للمبنى ، فى تخليق نوع من الفراغات ، مثل تلك التى تنتج (على سبيل المثال) من عمودين مسلح يصل بينهما حائط يكون فاصلاً بين الردهة و حيز آخر (قد يكون لمعمل ، أو مكتب ، أو قاعة إجتماعات ، ... إلخ) حيث يمكن إستغلال ذلك الفراغ الناتج بعمل نوع من " الدواليب الحائطية " تستخدم ، حسب التصميم الذى تمليه الحاجة ، لأغراض التخزين ، و ذلك بالطبع ينبنى على أساس الحاجة العملية لهذه المنطقة أو تلك فى داخل المنشأة ، أو كدواليب خاصة بالعاملين بالمنشأة (وضع الحاجيات الخاصة ، إيداع الملابس) ،(أنظر الصفحة التالية) .

و يعرض لمثال لما ذكر لذلك الحل (بالشكل ٢أ - ١) (بالصفحة التالية) ...

من ناحية أخرى فإن حوائط الردهات يمكن ان تمثل طريق للوصول من التوصيلات الرئيسية الصاعدة راسيا ، و التى يتم توصيلها بالمجموعة الفرعية الموزعة افقيا عند كل دور لتغذية المعامل

---

* -١ ملاحظة : يذكر ما يتعلق بالردهات بما يرتبط بمقاومة الحريق لاحقا فى هذا الفصل

*-٢ هناك أنواع و أنظمة عديدة من تلك النوعيات من الأرضيات منها نوعية مكونة من ثلاثة طبقات من : " الفينيل " عالى المقاومة للإحتكاك و البرى ، و " تقوية من البوليستر الزجاجى – Glass reinforced polyester " ، و طبقة محكمة من البى فى سى الرغوى _ Closed cell PVC foam ")

* -٣ Modern Phisics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ --\ USA \ 1961\ p51

* -٤ يتم عرض لخامات الأرضيات و الحوائط بالإضافة للأبواب و الشبابيك بالفصل --- الباب الثانى

بالخدمات المختلفة ، حيث أن نفس الفراغات يمكن ان تحوى مواسير التكييف و التهوية (ducts) الخاصة بخزانات الدخان و الابخرة (Fume Cupboard) او الخاصة بوسائل التهوية و التكييف العام .



شكل ٢أ – ١

أمثلة لتوزيع بعض من الخدمات بالمنشأة
(للمعامل ذات التخصصات المختلفة [*-١])

تتعدد كثيرا الطرق المختلفة التى يتم بها التزود بالخدمات الداخلة للمبنى الى نقاط التزود بها عند طاولات العمل المعملية (فى حالة ما إذا كان متوقعاً تغيير أماكنها) ، و على أى حال " فيكون توصيلها بواسطة أقصر ما يمكن من امتدادات فى التوصيلات التى تكون مجهزة لتتناسب مع التغيير أو نقلها من مكانها ، مع سهولة الوصول اليها لاعمال الصيانة ، و محمية من الاضرار المصادفة (أو المتوقعة) أو" الإستخدام غير الصحيح" [*-٢] و على ما سبق ، يتم عمل حساب فراغات خاصة بالمواسير و الكابلات فى منشآت المعامل ، حيث ان حجمها (أى الفراغات) لها حجم لا يستهان به بالنسبة للفراغ الكلى الذى يشغله المبنى . فالخدمات "تصعد" عاليا من مكان (أو منسوب)

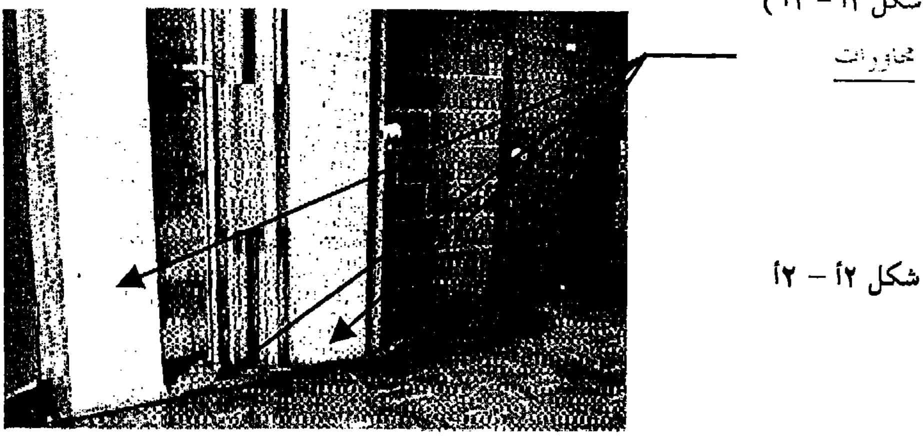
---

* -١ ملاحظة : هناك أمثلة لبعض من أنواع المواد و الخامات و " التركيبات " المناسبة كأمثلة لبعض الحالات لاحقاً ، من خلال الفصل الثانى من هذا الباب (و ذلك حسب إختصاص الحيز و ظروف العمل الجارية بـه ، او كونه مخصص للجمهور)

* -٢ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981 \ p183

الأخذ و توزع أفقيا فى كل دور لخدمة طاولات العمل المعملية (Benches) ، بالإضافة إلى توصيلات التكييف و التهوية (Ducts) و فراغات يتم توفيرها لإماكن صيانتها .

و يتم عرض طريقة لتوزيع الخدمات التى تخدم المعامل (على إختلافها) [*-١] من مصادر الخدمات الموجودة بالبدروم (على سبيل المثال) ، حيث تثبت المواسير و مختلف التوصيلات رأسيا فى "مجاورات" لكل عامود فى كل من الناحيتين الخاصتين بالردهة الرئيسية (أنظر شكل ٢أ - ٢أ)



شكل ٢أ - ٢أ

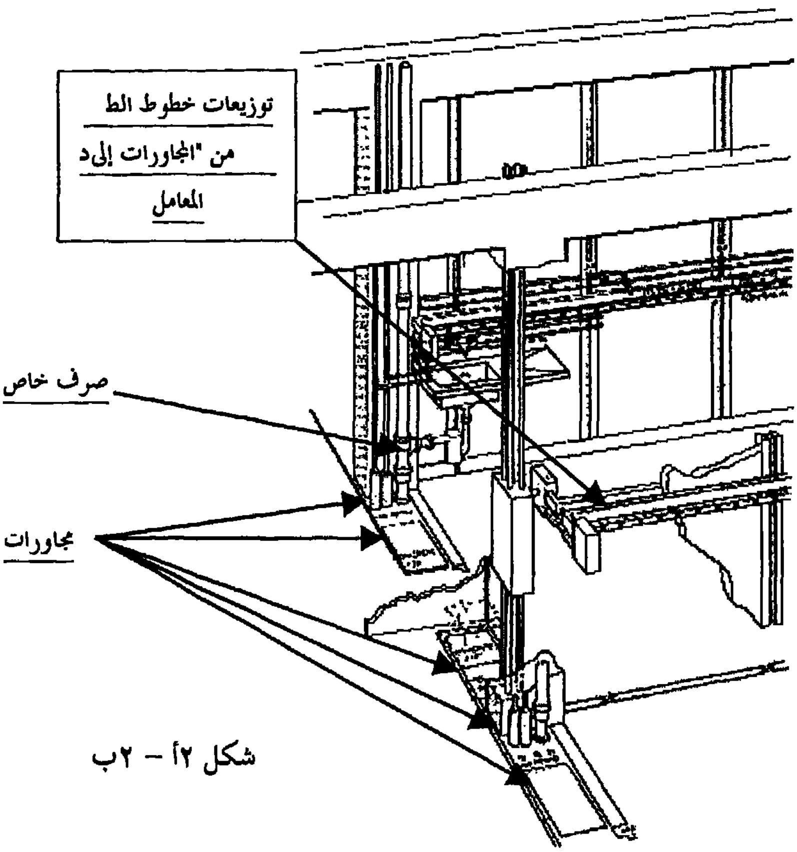
مع ملاحظة أن يكون هناك ما هو محجوز لتوسعات مستقبلية ، و ذلك بعمل فتحة مستطيلة بالخرسانة فى كل دور ، تكون عادة مغلقة بغطاء خرسانى أيضا ، بحيث يمكن إزالة تلك الأغطية لإضافة مواسير أو توصيلات التهوية (Ducts) أو لجلب خدمات إضافية من المواسير و التوصيلات ، حسب الحاجة المطلوبة للعمل [*-٢] . و يتم عرض فى (الشكل ٢أ – ٢ب بالصفحة التالية) رسم تخطيطى لتلك " المجاورات " ، و لبعض من الخدمات التى تتخللها . من ناحية أخرى يتم عرض مثالا آخر لكيفية تحميل وسائل الخدمات ، عن طريق " بطنية "الاسقف " السائرة " مع الردهة (شكل ٢أ – ٢ج ، بالصفحة بعد التالية) ، متجهة إلى داخل الحيز للمعامل

---

* -١ الأشكال (٢أ – ٢أ) و (٢أ – ٢ب) و (٢أ – ٢ج) ، أخذت عن
Modern Phisics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p43 & 44

*-٢ ملاحظة :- يعرض لاحقاً لبعض من التجهيزات العامة المتنوعة ، و التى تهدف فى مجملها سير العملية البحثية بأفضل قدر ممكن ، مع ملاحظة أنه سيكون هناك بعض التداخلات لبعض منها ، حيث تربط تركيباتها مع بعضها البعض بشكل وثيق .

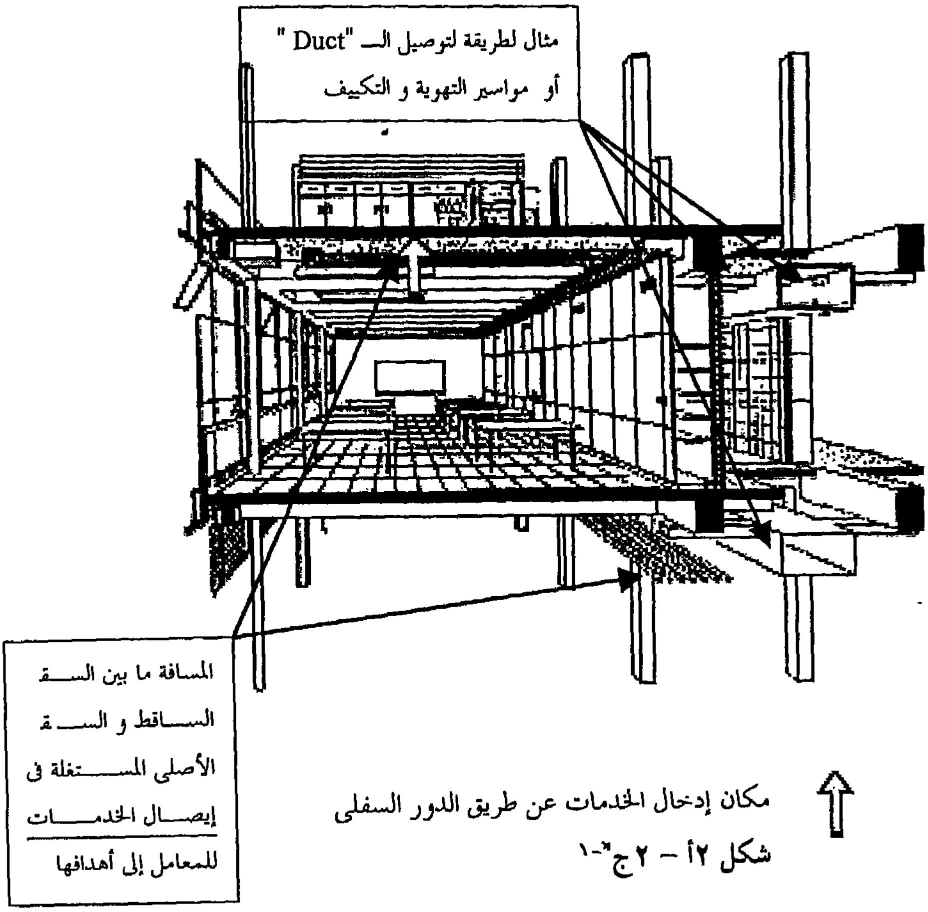
التى تقبع فى الدورالعلوى ، حيث تنفذ من خلال فتحة بالسقف لخدمة طاولـة عمـل (بنـش) بالدورالعلوى ، و ذلك فى حالة طاولات العمل الثابتة ، هذا بالإضافة إلى مايوضحه الشكل مـن إمكانية إستغلال الفراغ الناتج بين السقف الأصلى و الساقط (خصوصا فى الردهة) ، لتوصيل



شكل ٢أ – ٢ب

خدمات أخرى متعددة ، مثل أو مواسير التهوية و التكييف (Ducts) ، مع ملاحظة أن سـيتم عرض أمثلة لبعض تلك الخدمات (مع بعض من مواصفاتها لاحقاً ،أخذ هذا التخطيط عن مقطـع معمارى لـ The Sience building , at Drake University, USA)

و للتصميمات الداخلية دور هام يمكن به توفير الكثير من الوقت و المال اذا ما روعى امكانية الإستيعاب للتوسعات المستقبلية ، من خلال عمل فراغات مثل ما عرض ، كالفراغات بين الأسقف (الأصلية و الساقطة) و " كالمجاورات "(شكل ٢أ – ٢ج) .



⇧ مكان إدخال الخدمات عن طريق الدور السفلى

شكل ٢أ - ٢ج*-١

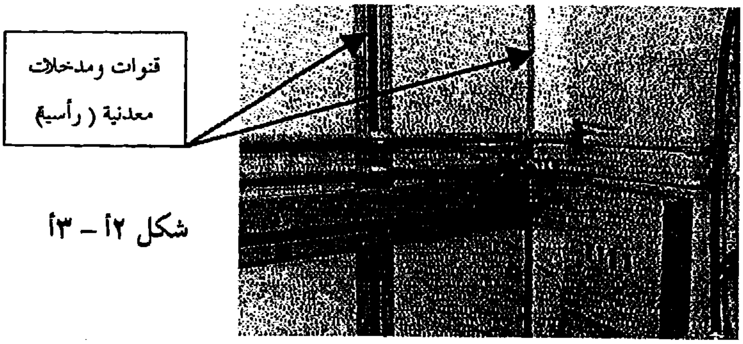
أمثلة لبعض من التجهيزات الخاصة المساعدة داخل المعامل

- القنوات و المدخلات المعدنية - Metal Channels and Inserts

القنوات والمدخلات المعدنية منتشرة الاستخدام لتدعيم خطوط الخدمة و اجهزة المعامل و يتم عادتا - فى كثير من الأحيان - تثبيت القنوات الفولاذية على أسطح القواطيع ، و يقل تثبيتها - بصفة متكررة - "مدمجة مع الحائط . (أنظر شكل ٢أ - ٣أ ، بالصفحة التالية) (مع رجاء الرجوع للأشكال ١ب-٨أ ، ١ب-٨ب ، ١ب-٨ج و ذلك بالفصل الثانى بالباب الأول)

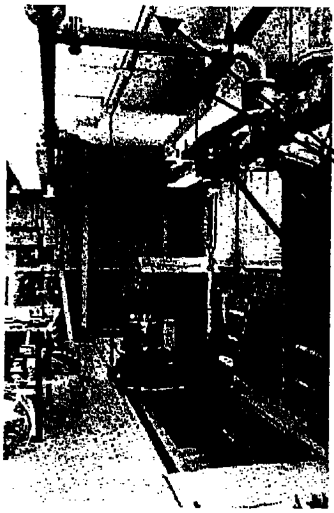
---

*- ١ Modern Phisics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ P231



شكل ٢أ – ٣أ

يوضح (شكل ٢أ – ٣أ) طريقة فعالة التى يمكن ان تخدم بها القنوات لتدعيم خطوط الخدمة و الاجهزة بالاضافة الى أشكال خاصة من المعلقات مثبتة فى السقف الخرسانى و الكمرات تلقى استخدام هام وضرورى لتثبيت بعض الاجهزة خلال مبنى لمعامل الفيزياء *-١ (شكل ٢أ – ٣ب)



شكل ٢أ – ٣ب

– أمثلة لبعض من وسائل الخدمات التى تتطلب –
– تجهيزات خاصة بمنشأة معامل بحوث علمية –

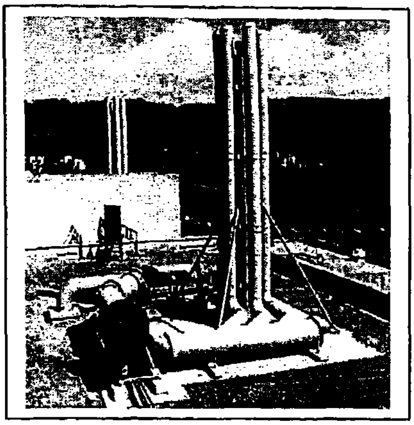
نهايات أنظمة التهوية للمبنى بصفة عامة

و يعرض شكلين كمثالين لنهايات نظم الشفط و التهوية التى توضع فوق سطح المنشأة ، و الذى ينتهى إليه الهواء المشفوط من المعامل . مع التأكيد على أنه لا يتم السماح بإطلاق المحتوى ، من الهواء المشفوط من المعامل ، إلا بعد مروره بعدة مرشحات (filters) لضمان عدم تلوث الهواء الجوى و البيئة المحيطة ، ومن ثمة إلى نظام مداخن عالية ،

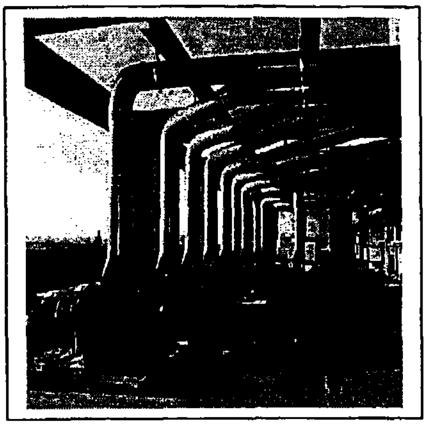
---

* -١ عن المرجع السابق ص ٢٩٩

(شكل ٢أ – ٤أ و شكل ٢أ – ٤ب) **-١ كمثال لتلك النوعية من المداخن .



شكل ٢أ – ٤أ



شكل ٢أ – ٤ب

أمثلة لبعض التجهيزات للتوصيلات المطلوب توافرها لبعض من المعامل

(على إختلاف إختصاصاتها)

– بعض من الأمثلة على تنقية الهواء Air Purification ، و الشفط Vacuum –

تنقية الهواء Air Purification (بأساليب مفردة)

يعد موضوع تنقية الهواء بالمعامل له أهمية خاصة من حيث تقنية تجهيز المعامل به (و الـــذى يرتبط بموضوع تأثيث المعامل) ، وذلك من ناحيتين :-

الأولى : تأكيد حماية العاملين من الأضرار الناتجة من التعامل مع المواد الخطرة على الصحة ، و تراكم الرذاذ الضار من منتوجاتها

الثانية : هناك تخصصات متعددة (مثل البايولوجى ، أبحاث الأدوية ، الإلكترونيـــات ... إلخ) ، تحتاج إلى بيئة نظيفة ، حيث تتفاوت نسبة النظافة و التعقيم المطلوبين للبيئة المحيطة فى معمل معين .

و يعرض فى بداية ذلك الجزء لبعض من أمثلة تنقية الهواء المنقولة أو التى يمكن تغيير مكانهـــا مـــن مكان لآخر بسهولة تامة ، على أن يتم عرض الأنواع الثابتة منها بعد ذلك ، حيث يقترح

**-١ عن http://www.premier-airflow-systems.co.uk

أنه من المهم أن يكون مصمم العمارة الداخلية على إلمام بها ، بما يشكله بعضها من إشغال للحيز ، بطريقة أو بأخرى ، خصوصاً الإشغالات التي تتم على أسطح العمـــل (Benches tops)، و هناك أسلوبين لعمل تنقية للهواء (مع ملاحظة أنه سيتم عرض بصفة خاصة لخزانات الأبخـــرة أو Fume Cupboards ، لاحقاً في هذا الفصل)

– النوع الأول : أمثلة أجهزة منقولة و ثابتة للتحكم بتنقية الهواء

شكل ٢أ – ٥أ [***-١]

– كمثال على الأجهزة المنقولة جهاز ينظف الهواء من الملوثات كالغبار ، اللقاح، والبكتريا ، حيث تحجز الوحدة ٩٥بالمائة من الجزيئات الصغيرة ، و أبعاد الوحدة كالتالى :-



شكل ٢أ – ٥أ

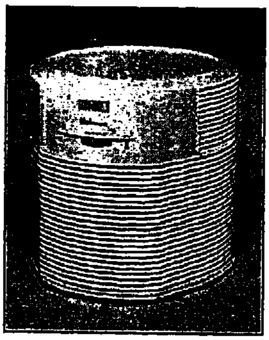
إرتفاع : ٦و١٥سم ، عرض : ٤و٣٤سم ، عمق : ٢٠سم

شكل ٢أ – ٥ب [**-٢]

– هذه الوحدة مناسبة للأماكن المكتبية ، أماكن التدخين ، و المخازن ، حيث تقوم بتنظيف الهواء المحيـــط بها بفـــراغ يزيد عن ١٥٠متر مكـــعب

(٣٨٨ قدم مكعب) ، ستة مرات بالساعة

و أبعاد الوحدة



شكل ٢أ – ٥ب

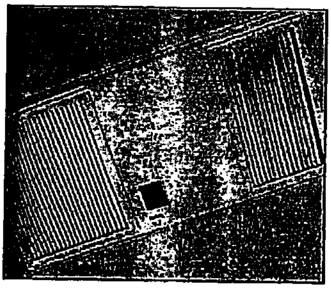
إرتفاع : ٥و٣٧سم ، عرض : ٨و٤٣سم طول : ٩, ٤٥سم

النوع الثانى : مثال على الأجهزة الثابتة

(و المستقلة)

شكل ٢أ–٦أ [**-٣]

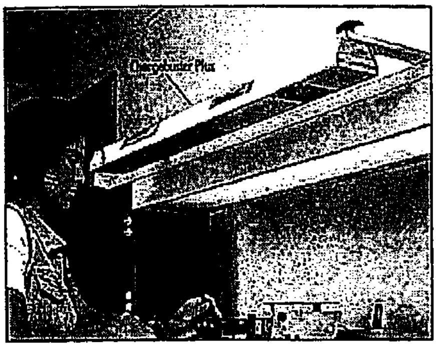
– وحدة ثابتة تركب بسقف الغرفة ، و تتميز أنها تقلل تكاليف تشغيل أنظمة التكييف ، حيث تعيد سريان الهواء بالغرفة ، فى الوقت الذى تحتجز فيه الملوثات به .



شكل ٢أ–٦أ

و يتم تثبيتها بالسقف الساقط بقطاعات حرف (T) ، لها أبعاد قياسية (٥سم x ١٠سم) ،و أبعاد الوحدة :- طول : ٣و١١٨سم ، عرض : ٣و٥٨سم ، عمق : ٥و٢٧سم

شكل ٢أ-٦ب **-١



شكل ٢أ-٦ب

- تلك الوحدة يمكن أن تثبت بالحائط و كسابقتها ، لا تشغل حيزاً على طاولة العمل ، بالإضافة إلى توجيهها مباشرة فوق مساحة العمل ، لتنقية منطقتها ، مزيلة أى شحنات كهربائية من الهواء ، و المشاكل الناتجة عن اللحامات ، و بذلك تتناسب مع أعمال الأبحاث بالإلكترونيات ، و تكون أطوالها فى حدود ١٠٠سم أو أقل (حسب الحاجة)

- تنقية الهواء بأسلوب الغرف النظيفة أو التحكم فى تقنية الهواء النظيف للحيز ككل

قد تم أفراد عرضاً لهذا الموضوع لما له من أهمية تتعلق بتلك النوعية من المبانى (موضوع البحث) ، كذلك إرتباطه بالعمارة الداخلية لها من حيث الترتيب و التجهيز للفراغ الداخلى لذلك النوع من الحيز الذى يتم الإستفادة منه فى الكثير من مجالات البحث العلمى مثل مجالات الإلكترونيات ، البايولوجى ، البحوث الدوائية ، بعض من المعامل المتعاملة فى النظائر المشعة ... إلخ

و " لقد استخدمت لأول مرة معامل الغرف النظيفة - التى يجرى التحكم فى ملوثاتها الهوائية بدرجة افضل كثيرا من تلك المجهزة بالوسائل النمطية لتكييف الهواء - و ذلك فى صناعات الهندسة الإلكترونية حيث يحتاج الأمر إلى جو فائق النظافة يتم فيه تجميع المحركات الصغيرة و الدوائر و الأجهزة الإلكترونية الحساسة . و لقد تلى ذلك استخدام تلك الوسيلة لتوفير مناخ من الهواء بأقل قدر من الملوثات البكتيرية ، و ذلك فى مواقع العمل التى تتطلب ظروف عقامة خاصة ، منها العمل بالكائنات الدقيقة ، و تحضير المستحضرات الدوائية ، و جراحة و تمريض المرضى الذين يعانون من نقص المناعة ضد الأمراض نتيجة للعلاج الكيميائى أو الإشعاعي . كما حققت تلك الوسيلة فائدة ملموسة فى عمليات تعبئة المنتجات الغذائية و التعامل مع الكيماويات السامة . و لقد جهزت الغرف النظيفة فى أول الأمر بمرشحات الهواء و لم يمارس سوى قدر ضئيل من التحكم على نظام تدفق الهواء داخلها ، من ثم كانت درجة النظافة التى أمكن تحقيقها من خلال ذلك التصميم

** -١ عن مجموعة labsafety (http://www.labsafety.com)

محدودة للغاية " *-١.

– مثال عن التقنية الحديثة فى مجال إنجاز الغرف النظيفة *-٢

هناك عدة طرق لإنجاز الغرفة النظيفة (حسب ما يتم الإحتياج إليه من درجة النظافة) ، منها غرف يتم تحويلها إلى غرف نظيفة ، أو إقامة الغرفة النظيفة ، مستقلة بحوائطها و سقفها عن المبنى ، و يتم عرض النوع الأخير منها حيث أنها سريعة التركيب و يسهل عمل توسعات لها – حسب حاجة العمل بالمنشأة – بدون إعاقة كبيرة للعمل الجارى فى المنشأة :-

عند الشروع فى إنجاز ذلك النوع من الغرف ، يتم أولاً عمل دراسة لمتطلبات العمل و دراسة لطبيعة الموقع الذى ستقام به الغرفة النظيفة (سواء كان داخلياً أم خارجياً) ، ثم يتم تقديم تخطيط إفتراضى أو proposal تتم دراسته على أساس توائمه مع أجزاء المنشأة المحيطة به ، و عمل مراجعة لما ستتحمله الأرضية بالغرفة النظيفة من ثقل (حيث تكون الأرضية مرتفعة) و عمل التعديلات التى قد تلزم لإتمام المشروع .

سمات تصميمية للغرف النظيفة

الحوائط أو القواطيع : قواطيع الحوائط الحاملة و السقفية يتم تثبيتها بإغلاق محكم للهواء ، فالسطح العلوى الذى يتحمل الأثقال (مثل ملحقات أجهزة التكييف و المرشحات) يكون بمثابة " غلاف للغرفة النظيفة أو cleanroom envelope ". و من ناحية أخرى ، فإن من مميزات تلك البنائية أن الإمتلاء بالضغط السالب يحد من تراكم الأتربة و القاذورات فوق السقف الساقط .

– يتم تصنيع و تجميع للقواطيع الحائطية بالمصنع أو الورشة (بأسلوب الوحدات سابقة التركيب – Prefabricated) ، حيث تكون كل وحدة محكمة الغلق و لا تسمح بدخول هواء غير مرشح أو هواء البيئة المحيطة للداخل .

– إرتجاع الهواء بالنسبة لكل أنواع الغرف ذات التدفق المتوازى للهواء يتم بواسطة أجزاء مثبتة خاصة بارتجاع الهواء من خلال مرتجعات للأجزاء السفلية للحوائط للهواء الذى يسرى فى محيط الغرفة (أنظر الشكل ٢أ-٧ب) ، مع التأكيد على أن التصميم الكفؤ للغرف النظيفة هو أن يتم توزيع كامل و متوازن لسريان الهواء المرشح خلال المساحة المعطاة .

---

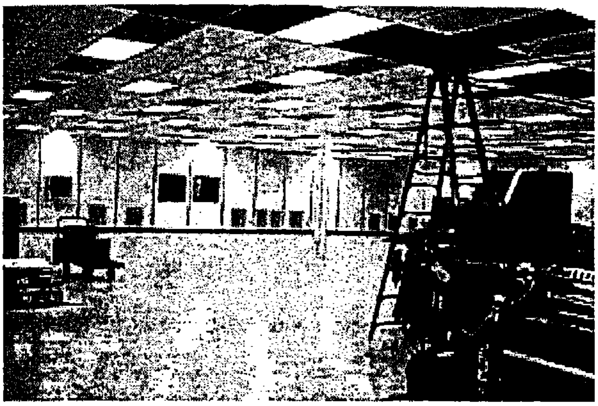
* -١ رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / – – / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥ / ص ٦٥

* -٢ مأخوذ عن موقع http://www.optoelectronics-guide.com/lfw/lfwco/cleanair.htm

- وحدات التكييف مثبتة على السطح العلوى ساحبة للهواء المرتجع من الضغط السالب بالأسفل
- يكون هناك أجهزة للقياس و التحكم تتعلق بالتكييف أو التحكم فى درجتى الحرارة و الرطوبة ، بالإضافة أجهزة قياس تقوم بمسح أو scan للهواء (و تعطى إشارة عندما يحتاج الأمر لتغيير المرشحات) بالإضافة إلى وجود وسائل التحكم فى مستوى الضوء .

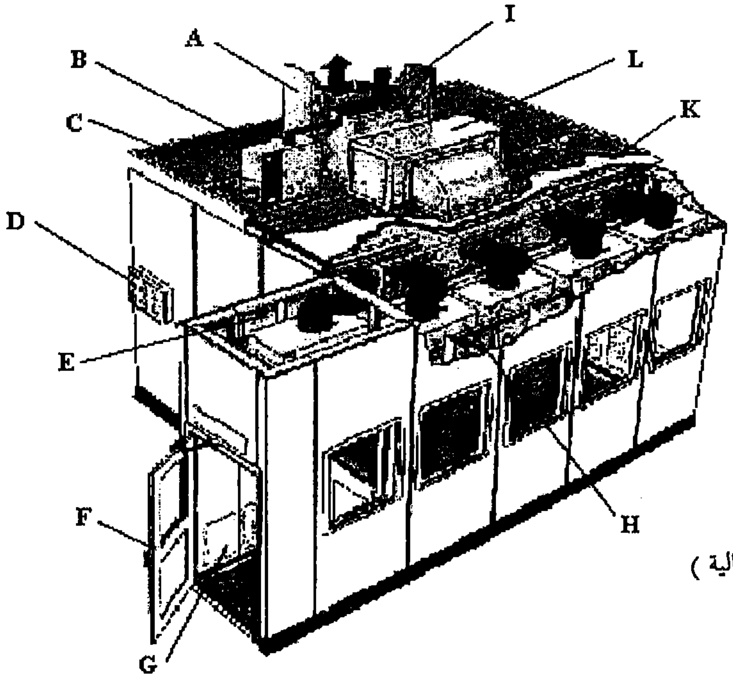
شكل ١٢أ-٧أ

منظر داخلى لغرفة نظيفة من الداخل



شكل ١٢أ-٧أ

التركيب العام الغرفة



(الشرح بالصفحة التالية)

شكل ١٢أ-٧ب

شر ح الشكل ٢أ – ٧ب :–

A) وحدة إرتجاع هواء (return air) تابع لنظام التكييف

B) سطح علوى يتحمل الثقل

C) مرطب بالبخار يعمل إلكترونياً

D) لوحة مراقبة إلكترونية خاصة بالغرفة النظيفة

F) كل الأبواب مطوقة و محكمة

G) فتحات منخفضة بالحائط لإرتجاع الهواء

H) فلاتر (HEPA) مع فينيل خدمة شاقة مدعم يغطى " أنفاق تهوية ملـوّاة أو covered flex duct "

I) ضخ الهواء المكيف إلى مرشحات الغرفة النظيفة

L) مضخات نمطية لإعادة سريان الهواء تابعة للحيز الرئيسى بالغرفة

K) سطح مكتمل من الألومنيوم المصفوف

– الحائط النمطى لذلك النوع من الغرف النظيفة

يكون مركز الإهتمام فى تصميم ذلك النوع من الغرف النظيفة هو الحوائط الحاملة ، التى يكون بها إمكانية إرتجاع الهواء و تحمل ثقل النظام الموجود بالسطح العلوى . و من جهة أخرى فإن الألواح الخاصة بمسطح الغرفة (العلوى) ، و المكونة من بألواح الألومينيوم ، تحملها الحوائط لاستكمال " تغليف" الغرفة النظيفة بإحكام ، مع ضمان أداء كفؤ للسقف بعدم التسرب خلال عمر الغرفة النظيفة .

و كأمثلة لبعض مما يكون فى عملية " تقفيل " ذلك النوع من الغرف النظيفة يتم عرض ما يأتى :

– القواطيع النمطية المكونة للحائط توفر هيكل مدمج للهواء المرتجع .

– تقفيلة الحوائط تتيح أسطح ناعمة ، مقاومة للخدش و البقع (الأوساخ) .

– لا يتم تواجد لظهور أو تعريض لتربيطات ، مثل رؤوس مسامير ، أو فجوات ، أو وصلات تغليف ، لتفسد نظافة أو مظهر الغرفة النظيفة

– إطارات النوافذ و فتحات شبكية الهواء المرتجع يمكن أن يتم تقفيلها بطلاء "زجاجى" (أو إيبوكسيات) .

– يتم التحقق ، حسب طبيعة عمل المعمل ، إذا ما كان هناك إستخدام لمواد " ملتهبة " ، حيث يتم على أساس ذلك إختيار مواد إنشائية " غير قابلة للإشتعال " أو ما يتبع من حوائط مؤخرة

للنيران أو (fire-rated walls) .

شرح الشكـــل ٢أ-٧ج :-

A) خروج الهواء ضغط سالب

B) توصيلة ألومينيوم للهواء المرتجع

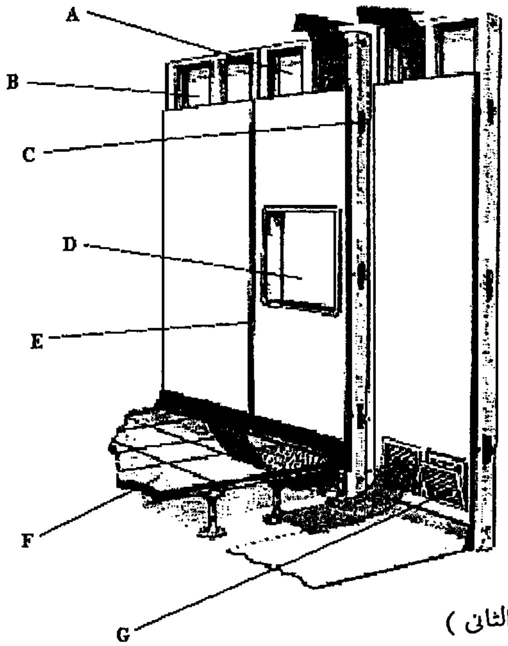
C) كامة تعمل كخطاف سقاطة

D) نوافذ مسطحة يتم إرتجاع للهواء فيما بين فتحاتها (المقصود زجاجها)

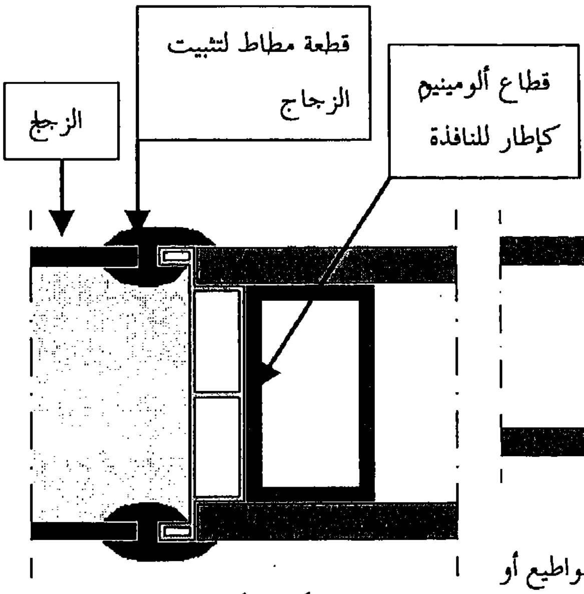
E) قطعة مسطحة طولية من الألومينيوم مثبتة بتقفيلة من شريحة من الفينيل (vinyl closure strip)

F) أرضية مرتفعة (raised floor ، يتم عرض لها لاحقاً فى الباب الرابع - الفصل الثانى)

G)هواء مرتجع من خلال الأرضية المرفوعة (raised floor)

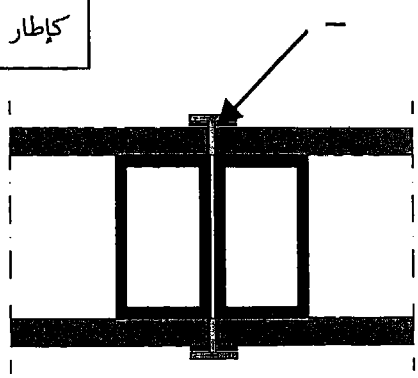


الشكـــل ٢أ-٧ج



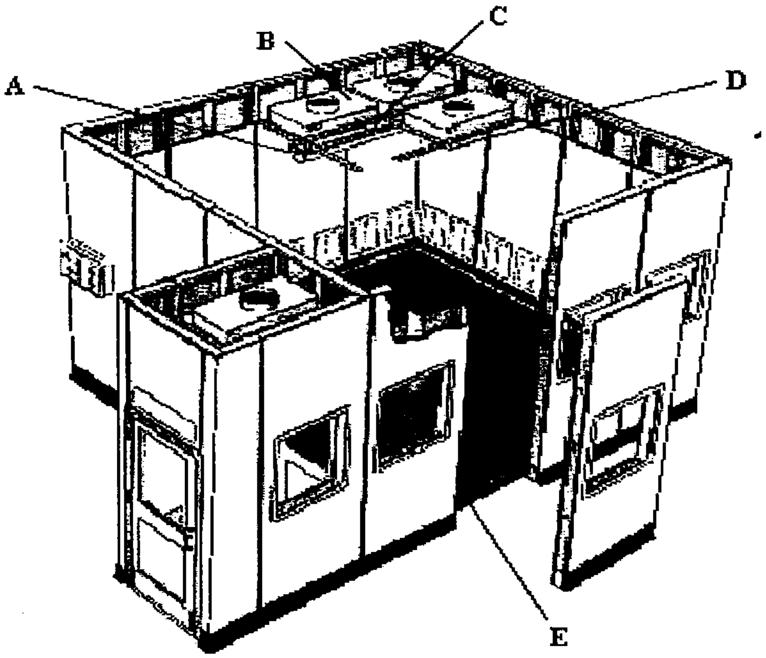
شكل ٢أ-٧هـ

كروكى مقترح لقطاع أفقى يبين فكرة تث النوافذ الزجاجية للغرفة النظيفة



شكل ٢أ-٧د

كروكى مقترح يبين فكرة تثبيت القواطيع أو أجزاء حائط الغرفة النظيفة



شكـــل ١٢أ – ٧و

تجميع الغرفـــة

A) أماكن لثبيت الفلورسنت

B) مرشحات (HEPA)

C) أماكن فراغات للإضاءة ، المطفئات ، ... إلخ

D) قطاعات ألومونيوم على شكل حرف T خاصة بالسقف الساقط

E) أرضية غير ملحومة بإفريز ٤ بوصة

مع ملاحظة على أن القواطيع الحائطية ضمت جنبا إلى جنب بمسامير قلاووظ ، و / أو ، كامـلت ذات الخدمة الشاقة

– تركيب أجهزة التكييف

شرح للشكل ١٢أ–٧ز (بالصفحة التالية)

A) وحدة محرك التكييف توضع على السطح (الخاص بالمبنى)

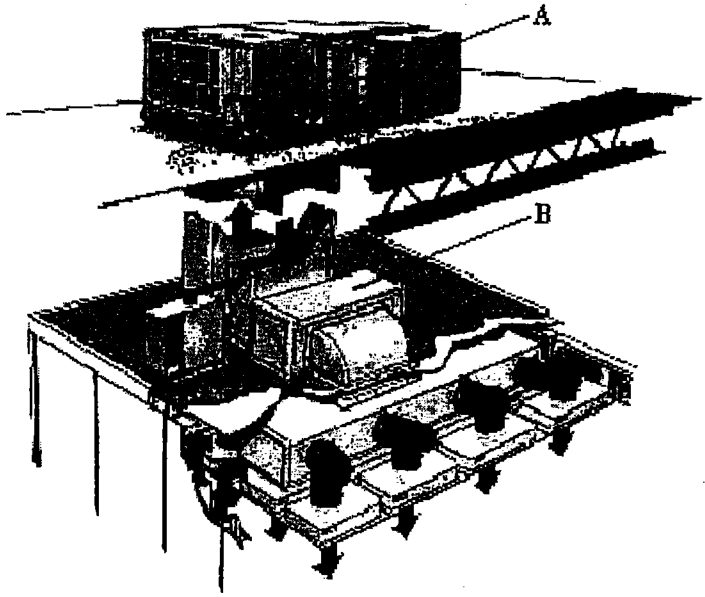
B) غرفة مروحة و مرشحات أولية

و يتم مراعاة أن :–

– مرشحات (HEPA) موزعة بالتساوى عبر السقف بكمية كافية لتوفير درجات معينة مـــن النظافة ، تكون محددة على أساس الإختصاص ، مع أدوات تحكم يمكن برمجتها .

- مرشحات (HEPA) موزعة بالتساوى عبر السقف بكمية كافية لتوفير درجات معينة من النظافة ، تكون محددة على أساس الإختصاص ، مع أدوات تحكم يمكن برمجتها .

- أجهزة التكييف التى تثبت فوق السطح تتيح أماكن أوسع و تقلل من ضوضاء التشغيل ، و



شكـــل ١٢أ-٧ز

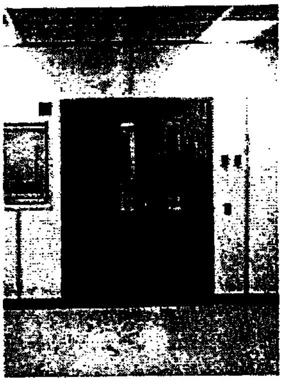
كحل آخر فعندما لا تكون هناك مشكلة ضيق فى المساحات فإن أجهزة التكييف يمكن أن تثبت بأى جهة من جهات الغرفة النظيفة .

- النظام النمطى السابق تصميمه يحافظ على التحكم بفعالية فى سريان الهواء ، الحرارة ، الرطوبة ، و مقدار ضغط الهواء داخل الغرفة النظيفة .

- تركيب الأرضية المرفوعة أو raised floor ، يعطى مرونة لعمل التوصيلات الخدمية عندما لا يكون هناك إمكانية لتثبيتها بالسقف أو يكون هناك حيز سيتم تعديله ليصبح غرفة نظيفة .

- بعض من العناصر البنائية لذلك النوع من الغرف النظيفة

يتم تطبيق دهانات خاصة بالحماية للإطارات المعدنية الأبواب و الشبابيك أو تكون مصنوعة من مادة الصلب الذى لا يصدأ - stainless steel ، و ينطبق هذا على الأبواب ، بالإضافة إلى أنه يتم عمل تقفيلات أخرى للمساعدة على الإحكام ، كتطبيق أنواع من اللدائن أو epoxies .


شكـــل ٢أ-٧ح

ثلاثة لقطات من الداخل لغرفة نظيف تبين أمثلة للأبواب و النوافذ

– بنائية السقف الساقط

– تركيبة السقف ، داخل الغرفة تكون من قطاعات من الألومينيوم المعالج الناعم على شكل حرف T المقلوب و معلق بقطاعات من الألومينيوم أيضاً على شكل حرف C

– نظام الضغط السالب للهواء (فوق سقفية الغرفة من الداخل) يحافظ على وجود ضغط منخفض عما هو موجود بداخل الغرفة ، حيث يضمن عدم تراكم الأتربة و الأوساخ أو إنتقالها إلى نظم القضبان الحاملة للسقف فى خلال عمر خدمة الغرفة النظيفة .

– الأرضـــية *-١

– تتكون الأرضية من قطع (مرفوعة) من بلاطات الفينيل مغلقة و محكمة حرارياً ، أو مغطاة من "رولات " من المطاط (أو المشمع ، بالنسبة للمعامل المتعاملة بالمواد المشعة) المقاوم للكيماويات التى تمتد بإفريز على الحائط

– تكون هناك إمكانية ، حسب الحاجة ، أن تكون الأرضية مضادة للشحنات الكهربائية الساكنة أو antistatic floor ، أو أرضيات مبددة للشحنات الكهربية (و يتم الإختيار على أساس دراسة نشاط المعمل)

– أجهزة التحكم للغرفة النظيفة

يتم إستخدام أجهزة تحكم و مراقبة للحرارة / الرطوبة / ضغط الهواء / ... إلخ ، و يمكن أن تكون

---

*-١ يتم عرض لذلك النوع من الأرضيات لاحقـاً الفصل الثانى (الخاص بمعمل الإلكترونيات) من الباب الرابع

تلك الأجهزة سابقة البرمجة – متصلة بحاسب آلى – للتحكم بمفردات الغرفة (السابق ذكر بعض منها) ، حيث تعطى بيان للمستخدم عن حالة الأجهزة ، و الوقت المناسب لميعاد تغيير المرشحات

– التحكم فى الضوضاء

– عند تصميم الغرفة النظيفة يراعى أن لا تكون هناك ضوضاء نتيجة عمل أجهزتها

– أن تكون الأصوات مسموعة بصورة جيدة

عل أساس ما سبق يكون عامل الصوت و الضوضاء هامين جداً للأخذ فى الإعتبار عند التصميم للغرف النظيفة

– الكهرباء و الإضاءة

تكون تركيبات الإنارة و التركيبات الكهربائية على النحو الآتى

– مواضع التركيبات تكون بلا " خروم " لتلافى التسرب للهواء (مقصود أن تكون محكمة)

– يراعى طبيعة العمل فى تطبيق التركيبات الكهربائية عند إختيار أنواع التوصيلات و المخارج و المفاتيح الكهربية ، ... إلخ ، و ذلك طبقاً للمواد المتداولة أثناء العمل بمعمل غرفة نظيفة .

– الشفط Vacuum–

الشفطً الخاص بمعامل البحوث العلمية له طبيعة خاصة من ناحية المواصفات فالحاويات التى تنتهى إليها المواد المشفوطة ، تكون ذات طبيعة خاصة ، حيث تكون مجهزة ، على سبيل المثال ، لتلقى الكيماويات على إختلاف درجات خطورتها و تركيزاتها ، المواد البايولوجية الخطرة ، المواد المشعة Isotopes ، ... إلخ ، و على جانب آخر يتم دراسة كيفية تفريغ تلك الحاويات بالوسائل الآمنة (لمنع إنتشار التلوث عند التفريغ) ، هذا بالإضافة إلى تحديد قدر معين مطلوب لقوة التحمل لتلك الحاويات للصدمات الحرارية العالية أو المنخفضة جداً ، و ذلك طبقاً لطبيعة النشاط الذى يقوم به معمل أو عدة معامل

و هناك وسيلتين من الشفط (vacuum) ، و هما :–

١ – الشفط غير المركزى

٢ – الشفط المركزى أو المشترك (يأتى ذكره لاحقاً)

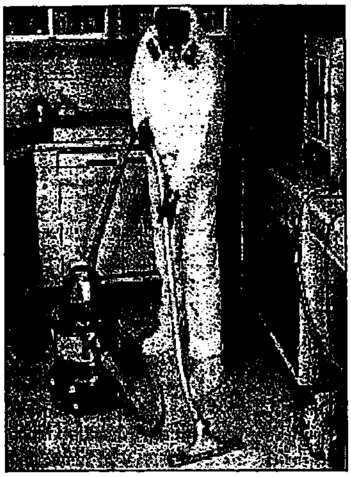
١)– الشفط غير المركزى :–

يمكن الحصول على مستوى شفط مرضى ، تحتاجه المعامل لأبحاثها من مضخات محلية المكان.(مع ملاحظة أهمية وجود مكان لتخزين أجهزة الشفط ، فى حالة الأجهزة النقالى ، الذى يكون عددها

مرتبطا بكل مجموعة من المعامل) . و يعرض فيما يلى بعضاً لأجهزة الشفط المستخدمة بالمعـــامل طبقاً لبعض إستخداماهما (على سبيل المثال ، حيث يتم عرض لبعض منها المرتبط بتخصّصات لمعامل يعرض أمثلة لها لاحقاً) .

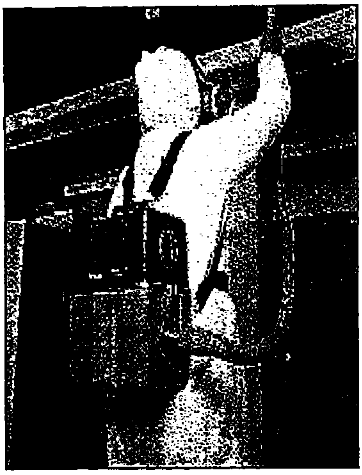
الشفط الخاص بالتنظيف و إزالة التلوث

و هى أجهزة شفط ، شبيهة إلى حد ما ، بالأجهزة المترلية (أو المكانس الكهربائية) ، إلا أنها تزيد فى مواصفاتها بما ذكر (بصفة عامة) فى أول هذا الموضوع (أو البند)



شكـــل ١٢أ – ٨أ **-١

جهاز شفط نقالى عـــادى (مـــزود بتجهيزات خاصة لإزالة الملوثات عل إختلافها) ، يرتكز على عجلص و يرافق العامل حيث يذهب .



شكـــل ١٢أ – ٨ب **-٢

نوع من أجهزة الشفط محمولة على الظهر ، و تفيد فى إمكانية الوصول إلى الأماكن صعبة المنال لإزالة التلـــوث بها

– الشفط المرتبط مباشرتا ببعض أنماط العمل البحثى فى المعامل

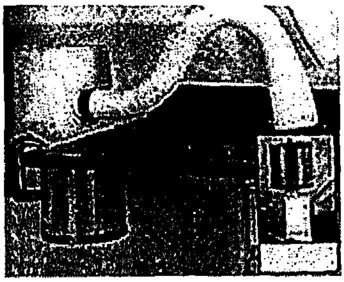
تتنوع تنوع كبير متطلبات العمل بمختلف أنواع المعامل – طبقاً لطبيعة الأبحاث الـــتى تجريـــها – لأنواع متعددة من " الشفط " (تتضمن بعض من أنواع خزانات الأبخرة أو الدخان – يأتى عرض لها لاحقاً) .

و يتم عرض لبعض منها ، و التى توجه مباشرتاً لمصدر الأبخرة أو الأدخنة ، و التى تتلائم مع

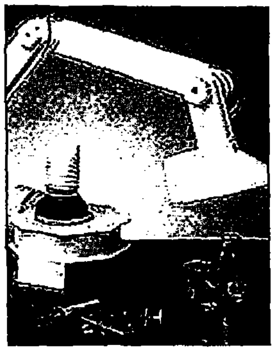
ملاحظـــة :– يعرض أمثلة لبعض من أجهزة الشفط الخاصة لأمثلة لمعامل متخصصة لاحقاً .

** -١، ** -٢ عن مجموعة Fisher (http://www.fisherhamilton.com)

أوضاع العمل و حركة العاملين بمعمل معين (حسب طبيعة العمل و الإختصاص) مع ملاحظة أنها مصنوعة (أو مغلقة فى بعض منها) من مواد تقاوم التآكل . و يتم عرض لمثال منها (على أن يتم عرض أمثلة متخصصة لبعض منها فى الفصل الثانى ، الخاص بمعمل الإلكترونيات ، من الباب الرابع) و يمكن ضبطها بطريقة " مفصلية " (شكل ٢أ – ٩أ) لتكييف وضعها و تثبيتها على مكان أو نقطة عمل معينة بطرف طاولة العمل ، بالإضافة إلى أنها ترتبط مباشرة بأجهزة مستقلة لتنقية للهواء (يأتى عرض لأمثلة منها لاحقاً) (٢أ – ١٠أ) ، و (٢أ – ١٠ب ، من الصفحة التالية) ، حيث يتم تثبيت تلك الأنواع " موضعياً " بطاولة العمل مباشرتاً . و من جانب آخر يعرض الشكل (٢أ-٩ب) لوحدة تفيد فى المساعدة على إحتواء الأدخنة و الجزيئات (الصغيرة جداً) الناتجة عن التطبيقات الكيماوية ، أو لعمليات اللحام ، مع ملاحظة وجود جهاز الشفط بجانب موضع العمل مزود بمرشحين مدمجين (carbon / Hepa)[*-1].



شكل ٢أ–٩ب[**-3]



شكل ٢أ – ٩أ

٢)– الشفط المركزى أو المشترك :–

الشفط المركزى أو المشترك هو فى مجمله مجموعة من التوصيلات ، و المواسير ، بالإضافة لملحقات أخرى ، حيث تبدأ من المعامل (بحسب إحتياج الأخيرة لها من حيث عدد المخارج و قوة الشفط المطلوبة) ، و تمتد عبر المبنى ، (بناءاً على تصميم و ظروف تشغيل مجموعة المعامل) ، " و يكون ذلك النوع من الشفط عملياً و مفيداً لخدمة عدة معامل فى وقت واحد مع ملاحظة أن

---

* -١ ملاحظة أ : بالنسبة للشكلين (شكل ٢أ – ٩أ، شكل ٢أ-٩ب) يتم عرض لهذا المجال بتفصيل أكثر فى الفصل الثانى من الباب الرابع (الخاص بعمل الإلكترونيات)

ملاحظة ب : يمكن تطويع و إستخدام الشفط المركزى (أو المشترك) مع ذلك النوع من الشفط ،يتم ذكره لاحقاً

** -٢ ، ** -٣ عن مجموعة Labsafety (http://www.labsafety.com)

إستخدامه بصورة غير مدروسة جيداً "على نطاق واسع فى المبنى يحد من فعاليته " *-١، أو، عبر عدد محدد لكل مجموعة من المعامل (و هو النوع الذى يتم عرضه فى هذا البحث) ، إلى منطقـــة تفريغ عبارة عنّ حاويات مجهزة تجهيزاً خاصاً لتلقى المواد الملوثة المشفوطة ، على إختلاف أنواعـها .



شكل ٢أ– ١٠أ **-٣

و يعرض الشكل المرفق (شكل ٢أ-١٠أ) مثالاً لما تكون عليـــه وحدة نهاية طرفية لخط شفط حيث تحتوى على محرك شفط بقدرة ما بين ١٨٠ إلى ٣٦٠ (م^{٣} / ساعة) ، بالإضافة إلى مرشح يمكن إعتباره كمرشح أولى *-٢ ، مع ملاحظـــة أنـــه يمكـــن إضافـــة مرشحات أخرى تتناسب مع حاجة و نوع النشاط المعملى ، على خطوط الشفط سواء الداخلة إلى خزان التفريغ أو ما بعده عنـــد نقطة الإطلاق للهواء الجوى .

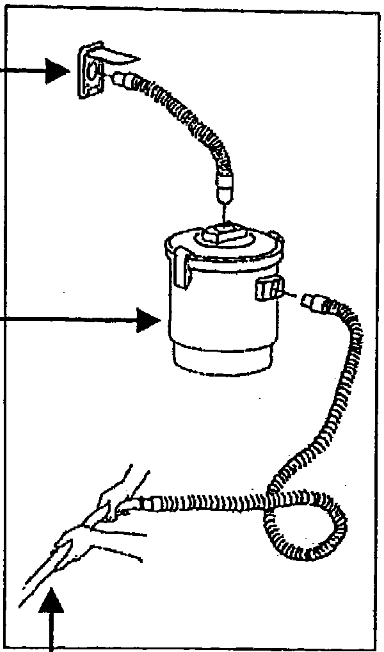
من جهة أخرى يمكن به الدمج بين كلا من النظامين (الشـفط غير المركزى و المركزى) فى نظام واحد ، فى بعض الحـــالات (مثلما هو الحال بالنسبة للمواد المشعة أو الـــ isotopes) بأن تتم الإستفادة من قوة الشفط بأسلوب مركزى – حيث يوفر ذلـــك حيز المحرك الضغاط للشفط مع سهولة و عملية أكثر فى التعامل – بحيث يكون فقط خزان المحتوى المشفوط هو الظاهر أو المتعامل به مباشرتاً ، حيث أن هذا يوفر صعوبة إزالة التلوث من التوصيلات أو المواسير التى يتم تركيـــب مرشحات فى نهاياتها لتنقية و ترشيح الهواء قبل إطلاقـــه للـــهواء الجوى . و يمكن أن يتم توصيل و دمج نظم الشفط المركزى بما تم عرضه عن أجهزة الشفط غير المركزية أو الموضعية التى سبق ذكرها و المثبتة على طاولات العمل ، سواء كانت أعمال " نمطية " أو أعمال دقيقة ، كربط الشفط المركزى مع الأجـــهزة الخاصـــة بالأعمال الدقيقة مثلما فى مجال أبحاث الإلكترونيات (حيث يتم عرض لهذا المجال فى الفصل الثالث

---

*-١ Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \
Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p36

*-٢ ملاحظة :- يتم ذكر بعض من أنواع المرشحات لاحقاً ، عند عرض موضوع خزانات الأدخنة و الأبخرة

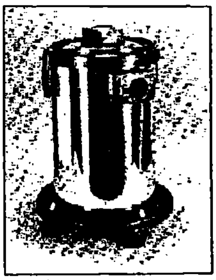
**-٣ عن (VACUMADE (USA



شكل ١٢أ-١٠ب **١-



شكل ١٢أ-١٠د **٣-



شكل ١٢أ-١٠ج **٢-

حاويتين متحركتين ، بجهزتين لحمل الملوثات بأنواعها (مع ملاحظة أن الحاوية المبينة فى الشكل

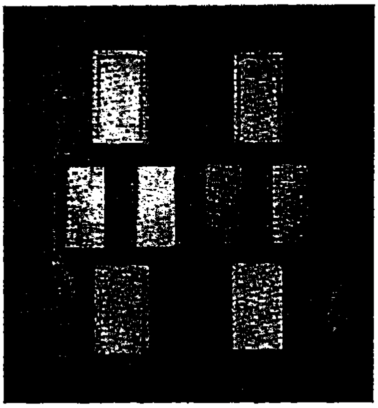
** -١عن VACUMADE (USA)

** -٢ ، ** -٣ عن مجموعة Fisher (http://www.fisherhamilton.com)

٢أ-١٠ج ، متحركة من الـstainless steel التى يمكن إستخدامها بمجال المعامل المتعاملـــة فى المواد المشعة (السائلة))

مخارج الشفط (مثبتة بالحائط)

و يتم عرض لبعض من أشكال المخارج الخاصــة بمواضع تثبيت خراطيم الشفط ، حيث أن تلــك المخارج لا تخرج ، فى عموم شكلها العــام عــن المخارج الكهربائية العادية ، فيما عـــدا النســبة لأبعادها (أنظر الشكل ٢أ-١٠هـ)



الشكل ٢أ-١٠هـ **-١

و يــراعى عــلى أن مــا تم ذكــره فى هــذا المجال ، إنما يعكس حاجة مصمم العمارة الداخلية و يؤكد ضرورة دراسته لمواقع المعامل فى المنشأة البحثية ، و التى يكون تقاربها معا ، ذا فائدة عملية من حيث الصيانة و المتابعة و الجدوى الإقتصادية فى تشغيلها الذى بدوره ينعكس على مستوى و كفاءة العمل بالمنشأة البحثية ككل ، هذا بالطبع ، مع مراعاة عدم وجود تأثيرات غير مرغوب بها ، كالتأثيرات السلبية الناتجة عن ما يمكن تسميته بـ cross infection خصوصا إذا كان الأمــر يتعلق بتخصصات معينة من المعامل مثل تلك المستخدمة للمواد المشعة أو isotopes ، و معامــل الميكروبايولوجى .

الشفط المرتبط بطاولات العمل المعملية

إن هذا الجزء يرتبط نوعا بتأثيث المعامل ، و يتناسب مع الوحدات السفلية لطــاولات العمــل المعملية ، و خاصتا التى تكون محملة على هياكل معدنية .

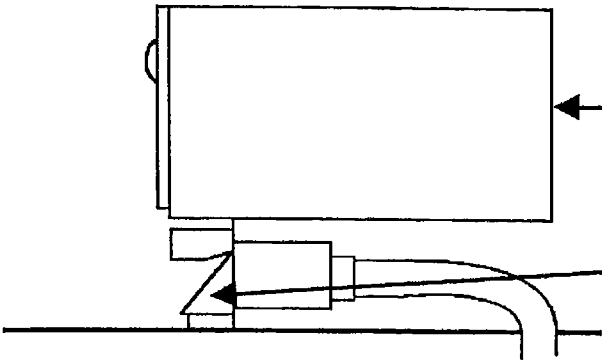
و يتم عرض لتلك التقنية من الشفط التى تكون ملاصقة للأرضية ، و يعتمد إختيارها على طبيعــة النشاط المعملى ، حيث يتم بها إزالة و شفط بقايا المنثور أو المسكوب على الأرضية من نفايات عن طريق " الكنس " أو " المسح " .

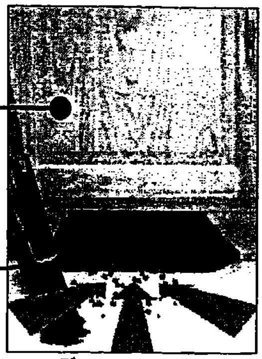
التثبيت

يتم تركيب رأس فوهة الشفط (شكل ٢أ-١١أ) على الوزرة السفلية لطاولة العمــل ، بحيــث تكون جوانبها ملاصقة للأرضية و فتحتها موازية لوزرة طاولة العمل ، فيتم توفير الجهد فى إزالة ما يتبقى من ملوثات من على أرضية المعمل (شكل ٢أ-١١أ ، و يقابله شكل ٢أ ١١ب) ، وتتصل

**-١ : عن VACUMADE (USA)

فوهة الشفط تلك عبر ثقب بالأرضية (شكل ٢أ-١٣د) بالنظام الخاص بالشفط ، مع ملاحظة أنه يمكن الإستغناء عن عمل الثقب ، إذا تم إستخدام الأرضية المرتفعة (raised floor)



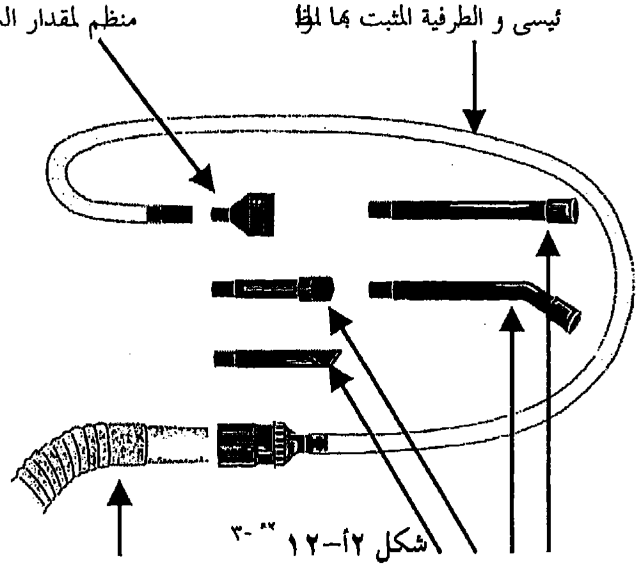


شكل ٢أ-١١أ [**-١]

التثبيت أسفل الوحدات السفلية لطاولة العمل

شكل ٢أ-١١ب [**-٢]

توصيلات الشفط لأغراض العمل الدقيق



شكل ٢أ-١٢ [**-٣]

**-١ ، **-٢ ، **-٢: عن (VACUMADE (USA

(تابع توصيلات الشفط لأغراض العمل الدقيق)

يتم الإتصال المباشر بنظام الشفط المركزى (شكل ٢أ-١٢) ، حيث يتم التحكم فى قوة الشفط عن طريق " منظم " مثبت بطرف خرطوم الشفط الأرفع نسبياً عن خرطوم الشفط الرئيســي ، و يتم عن طريق منظم الضغط تثبيت قطعة طرفية لها فوهة للشفط للأعمال المتوسطة الدقة .

– توصيل الهواء المضغوط ، البخار ، الغاز –

الهواء المضغوط

" المشكلة الاساسية المتعلقة بالهواء المضغوط هو بخار الماء . فيمكن تقليل الرطوبة التى يحتويـــها الهواء إلى حد أدنى مرضى ، بتمرير الهواء الداخل من المصدر بعدة أنواع من الأملاح التى تمتـــص البخار بالهواء ، أو من خلال ملفات باردة لتجميد بخار الماء ، أو إعادة تمدده لتبريد الهواء وتكثيف البخار لطرد الرطوبة " *-١

البخار **Steam**

نادرا ما يتم توزيع البخار كخدمة من خدمات المعامل ، لذلك يتم توزيعها فى حدود عندمـــا تستخدم فى التسخين . عندما يتوفر البخار مع المياه الباردة ، فانه يمكن الحصول على المياه الساخنة بإدخال المياه الباردة فى " تشعيبة مناسبة – Suitable Mixing Manifolds " مع البخـــار فى " مبادلات حرارية – heat exchangers " .

توصيل الغازات (على إختلافها و تعدد أنواعها)

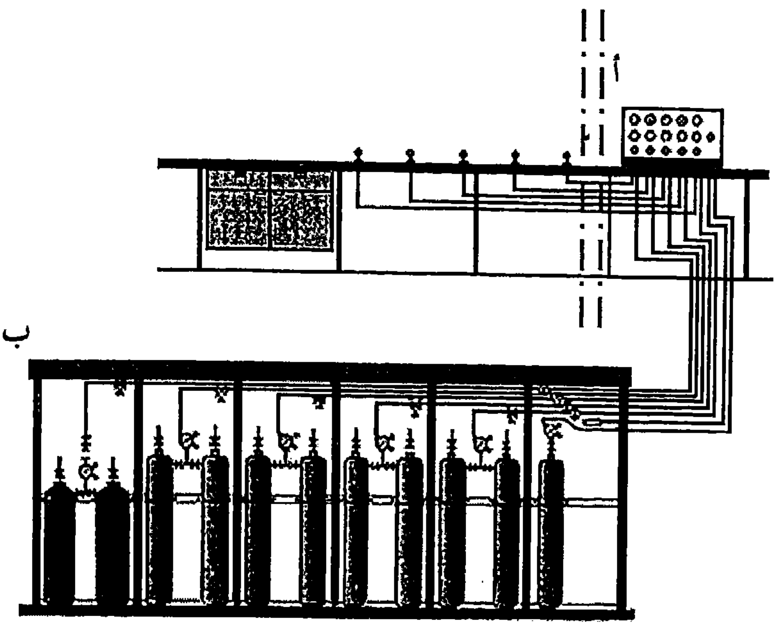
و كمـــثال لأسلـــوب لتوزيع الغاز (على إختلاف نوعياته) ، يمكن إستخــــدامه لمعمـــــل أو عدة معـــامل لإمدادهـــا بأنواع متعددة من الغـــاز فيبين (بالشكـــل ٢أ-١٣أ ، بالصفـــحـــة التالية) *٢ أســـلوب توزيع الغاز ، و حيث يتم عرض لوحدة التحكم بالغاز و هى موضوعـــة على طاولة (على سبيل المثال) ، حيث يتم بواسطتها " إستلام " الغازات و توزيعها بنسب ضغط متحكم بها .

---

* -١ عن Modern Phisics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p36

* -٢ الأشكال الثلاثة مأخوذة عن :-

Laboratory Apparatus and Scientific Instruments \ Baird and Tatlock Ltd \ Baird and Tatlock Ltd. \ -- \ -- \ London - UK \ -- \ p374



شـكل ٢أ - ١٣أ

تعليق على الشكل (٢أ - ١٣أ) :-

أ - وحدة التحكم بضغط الغاز (PRESSURE GAS CONTROL) يمكن وضعها على طاولة ، أو يمكن تعليقها بالحائط و تشتمل على محابس و منظمات للضغط ، مع إمكانية غلقها فى حالـة الطوارئ - Emergency shut down ، بالإضافة إلى تزود الوحدة بمنظم للضغط مزود بوحدة حساسة تسمح " بتسامح - tolerance " يتم ضبطه لنسبة الضغط للغاز ، و التى تلائم نوعيـة و نظم التوصيلات المثبتة بالمعامل ، مع التأكيد على أن يتم مراعاة أن تلك النوعية من الوحـدات (سواء كانت تخدم معمل أو أكثر) يتم تثبيتها خارج نطاق حيز المعمل .

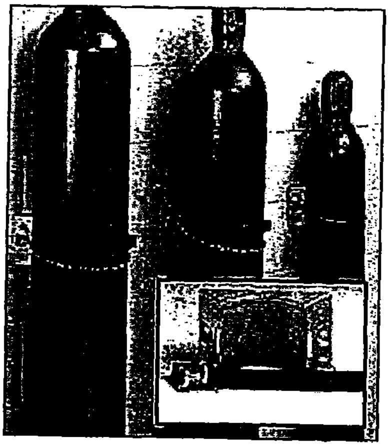
ب - وحدة خزن أنابيب الغاز المستخدمة فى توافق فى أجهزة التوزيع الملحقة ، و يتـم تثبيـت الأنابيب ، بالأحزمة و السلاسل ، مع محابس و منظمات الضغط (للأنابيب نفسها) .

و من ناحية أخرى " فبالرغم أن الغاز يتم توزيعه فى مختلف انحاء المبنى ببعض مبـانى البحـوث العلمية ، فان استخدام الاسطوانات المنقولة للغاز قد أتاح لبعض المعامل فى تحجيم تلك التوزيعات فى اسطوانات حيث يكون ذلك افضل فى التعامل عند محل استخدامه ، أو يتم تغذيته من مواسـير خاصة " *-١ (عند موقع استخدامه بالمعمل) حيث يتم ذلك فى مسافات قصيرة .

---

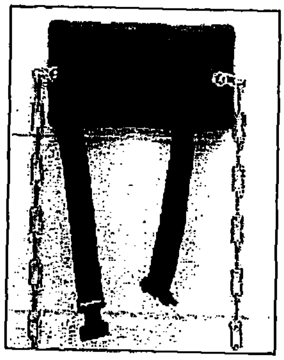
*-١ Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p35

و فى المقابل فإن " عدد اسطوانات الغاز المستخدمة فى المعامل ، يجب أن تكون فى حدها الأدنى القابل للاستخدام ، و يتم دائما تثبيتها بإحكام "[*-١] (الشكلين ٢أ-١٣ب ، ٢أ-١٣ج)[**-٢] ، أو مدعمة بأحزمة أو سلاسل ، على انه يجب عدم استخدامها فى أماكن يتوقع أن تزيد به الحرارة زيادة كبيرة ، مثل مكان قرب مشعاع (Radiator) ، أو فى وضع يباشر أشعة الشمس ، أو فى الغرف الساخنة .



شكل ٢أ – ١٣ب

يبين الشكل المرفق مثال عملى على طريقة التثبيت المحكم و الآمن لإسطوانات الغاز (خصوصاً داخل معمل) بحيث لا يسمح بانزلاقها و ما ينتج من ذلك عن حوادث .



شكل ٢أ – ١٣ج

قطعة من المعدن ، تتناسب فى شكلها مع الدوران الخارجى لجسم الإسطوانة ، و يتم تثبيتها " بخوابير " مباشرتا على الحائط (مع ملاحظة وسيلتين للتثبيت و هما السلسلة، و حزام خاص)

---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p162

**-٢ عن مجموعة Labsefety (http://www.labsafety.com)

– طاولات العمل المعملية (Benches) –

قد تم عرض لأنواع من الطاولات العمل المعملية فى الفصل الثانى من الباب الأول و ذكـــر أن الأنواع المتعددة لطاولات العمل المعملية المعامل حسب موقع كل منها ، تنقسم إلى :

- طاولات عمل "مرتبطة بالحائط"
- طاولات عمل "شبه جزر"
- طاولات عمل "جزر "

و من جهة أخرى ، فهناك بعض من أنواع طاولات العمل المعملية تصنع لغرض تأدية وظيفة معينة ، و كمثال لنوع من الطاولات العمل ذات الإستخدام الخاص :

طاولات العمل الخاصة بالموازين و الأجهزة الحساسة [*-١]

يلاحظ أن هناك إختصاصات لبعض المعامل تتطلب وجود موازين حساسة لدراسة عينات دقيقة ، تكون شديدة الحساسية (أى الموازين) لأى ذبذبة أو إهتزازات تؤثر على القراءة الصحيحة لهـــا لذلك يراعى فى إختيـــار مواقع تلك الموازين بعض من الشروط و المواصفات منه (على ســـبيل المثال ، لا الحصر) :-

- عدم تعرضها بأى حال لسقوط أشعة الشمس المباشرة .
- البعد عن التيارات الهوائية السريعة عبر الأبواب أو النوافذ أو من فتحات أنظمة تهوية الهـــواء و تكييفه .
- توفر الإضاءة الطبيعية أو الصناعية المناسبة التى لا تتســـبب فى تكوين الظلال أو زغللة النظـــر ((الفصل الخاص باللون و الضوء ، بالباب الأول)) ، و من ثم تستبعد المواقع المواجهة للنوافذ .
- مراعاة الحد الأدنى من الاهتزازات عن طريق اختيار المواقع فوق الكمـــرات و بـــالقرب مـــن الأعمدة الحاملة .
- عند اختيار مواقع طاولات العمل المعملية الموازين و الأجهزة الحساسة يراعى تصميم مســـتوى الإرتفاع الكلى للميزان فى حدود ١،٣٥م ، و ذلك عن طريق رفع طول طاولة العمل

---

* -١ مأخوذ عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخليـــة للمعـــامل الطبيـــة الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / – – / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥/ ص ٢٥

طاولات العمل ذات الإستخدام التقليدى

هناك بعض من أنواع التراكيب و التجهيزات المختلفة لبعض من الأنواع المتعددة لطاولات العمل المعملية ، على إختلاف أغراض إستعمالاتها : -

- إرتفاع الطاولة :-

يشكل تحديد ارتفاع طاولة العمل أهمية بالنسبة لطبيعة العمل بالمعمل . و قد جرت العادة على مدى سنوات عديدة على اعتبار ارتفاع ٨٥سم مناسبا لطاولات العمل ، إلا أن السنوات الأخيرة شهدت اتجاها متزايدا لتصميم ارتفاع ٩٠سم باستثناء بعض أنواع العمل المعملية التى تتطلب الارتفاع المعتاد للمناضد و هو ٧٥سم .[*-١]

مع ملاحظة أن الإرتفاعات لأسطح العمل بطاولات العمل (benches) تختلف حسب الوظيفة و الأعمال التى تؤدى فى المعمل (حسب إختصاصه)

- عرض لبعض من تقنيات تزود طاولات العمل بالخدمات :

يتم تزويد طاولات العمل المعملية المعامل بالخدمات الداخلة لها ، على أن تكون " المخرجات للطاولات العمل أو bench outlets "، تحت مستوى العمل بطاولات العمل أو أعلى فى الـ spine (العامود الفقرى الخاص بطاولة العمل) ،

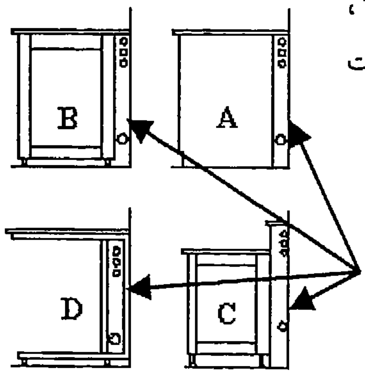
فيعرض من خلال الشكل (٢أ-١٤أ) [*٢]، لأماكن تثبيت بعض من وسائل الخدمات خلف و تحت وحدات طاولات العمل ، و ميزة و عيب كل منها:

A - خدمات غير سهلة المنال أو الوصول إليها فعليا

B - طاولات عمل قابلة للتحريك وتعطى المجال للوصول إلى الخدمات

C - خدمات تمر فى عمود فقرى خلف طاولة العمل على قوائم حرة

D - طاولة عمل منشأة على أساس "كانتليفر " (كابولى) يظهر إمكانية تحريك الخزانات للوصول للخدمات



شكل ٢أ-١٤أ

---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p12

*-٢ المرجع السابق ص ٢٥

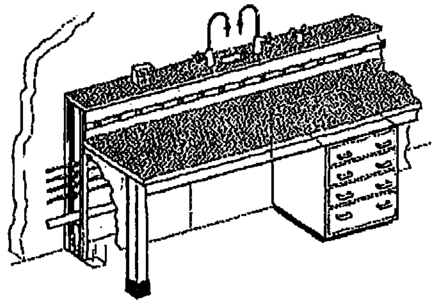


شكل ٢أ- ١٤ب

بالشكل المرفق (٢أ-١٤ب) صورة توضح بعض الخدمات الموجودة تحت طاولة عمل (ذو هيكل معدنى)، حيث أن أعمال السباكة متضمنة فى " العمود الفقرى " سابق التثبيت عن طاولة العمل ، معطياً الفرصة لسهولة الصيانة

أمثلة عملية على التزود بالخدمات مع بيان السمات الخاصة لبعض من تصميمات طاولات العمل المعملية

و فيما يلى عرض لأمثلة عن بعض من تقنيات تزود طاولات العمل المعملية (على إختلاف أنواعها ، و أماكنها) بالخدمات ، متضمنا ذلك عرض لنوعيات بعض منها ، و لنوعيات الوحدات السفلية لطاولات العمل ، من خلال الأشكال الاتية :-

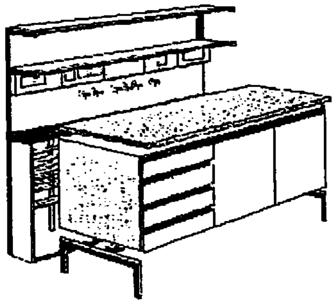


شكل ٢أ- ١٥أ*-١

فى الشكل المرفق (٢أ- ١٥أ) ، يكون سطح العمل حر من أى إعتراضات فالخدمات موضوعة بالعامود الفقرى لطاولة العمل، مع إستغلال السطح العلوى لها ، و الذى تجرى بأسفلها خطوط الأمداد بالخدمات (كالمياه ، الغاز ، ...إلخ) ، مع ملاحظة أن طاولات العمل المعملية التى ترتبط بالحائط بالإضافة إلى النوعية الموضحة بالشكل تكون على قوائم حرة (من الخشب) ، حيث يمكن دفع وحدات الأدراج و التخزين ، و هى قائمة و مستقلة عن الجسم الأساسى لطاولة العمل المعملية .

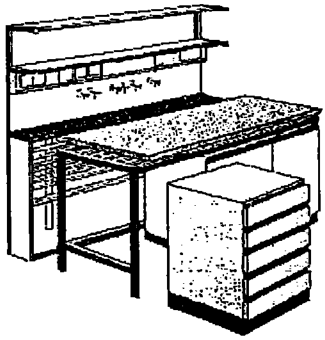
---

*-١ Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961\ p232



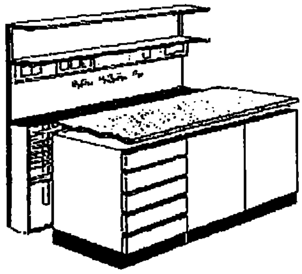
فى الشكل المرفق (٢أ- ١٥ب)تختلف تلــك النوعيــة فى أن تكــون وحــدات الأدراج و التخزين هى نفسها الحاملة للقرصة على أن يتم تحميلها (مع القرصة) بالتالى عل هيكل معدنى مرتفع عن أرضية المعمل .

الشكل ٢أ- ١٥ب*-١



شــكل ٢أ- ١٥ج*-١

فى الشــكل المرفق (٢أ- ١٥ج) تشترك هذه النوعية مع ما سبق ذكره بالشكل (٢أ- ١٤أ)، مع ملاحظة الهيكل الأساسى الحامل للقرصة من المعدن ، و يعتمد الإمداد بالخدمات على نظـام يرفق به أرفف علوية تتضمن الخدمات القادمـة من مجارى الخدمة متضمنة بـالهيكل الرئيســى لطاولات العمل و التى يطلق عليــها العــامود الفقرى لطاولة العمل أو spine ، مع وجـــود وحدات للإضاءة بها مع ملاحظة أن وحـــدات الأدراج يتم دفعها بصفة مستقلة إلى تحت القرصة الخاصة بالعمل ، و التى تعتمـــد علـــى ذاتهـــا بالإستناد على الأرضية .



شكل ٢أ- ١٥د*-١

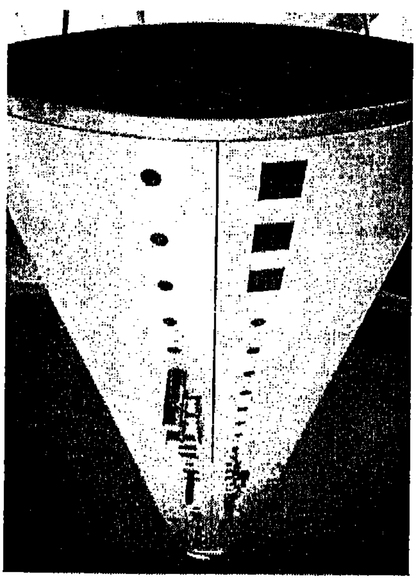
- تختلف تلك النوعية فى الشكل المرفق (٢أ- ١٥د) عن سابقاتها ، فى أن جسم طاولة العمل نفسه ، و الذى يتم تحميل القرصة عليه ، يتصل مباشرة بالأرضية ، حيث يتم تحميله على أرجل معدنية (مخفية) يمكن ضبط أرتفاعها

* -١ عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / -- / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥/ ص ٣٥ ، ص ٣٦

(adjustable) ، مع مراعاة أن تكون الوزرات التى تغطيها قابلة للفك و التركيب ، وذلك لأعمال النظافة الروتينية . و "على العموم ، و بناءا على ما سبق ، فأى كانت الوحدة المختارة ، فالوحدات الصلبة أو القوية من طاولات العمل المعملية مطلوبة ، فكثير من الوحدات المصنعة من الخشب من ناحية الهيكل أو سطح التشغيل (العمل) تكون مستخدمة ، على أن وحدات طاولات العمل المعملية المصنوعة من المعدن هى الأكثر شعبية فى الإستخدام لمقاومتها للتآكل ،حيث يتم زيادة مقاومتها لتلك العوامل بمعالجتها بالمواد و الدهانات الخاصة " *-١ ، و من جهة أخرى فانه عادتا تكون الوحدات على القوائم الحرة اقل تكلفة ، ولكن الوحدات ذات السنادات المدعومة (د) و ذات الكابولى تعطى سهولة و حرية للوصول إلى الخدمات .

– مثالين لبعض من التقنيات الحديثة لإدخال الخدمات للمعامل –

الأول : جناح معلق للتزود بالخدمات داخل المعامل عن طريق سقفياتها



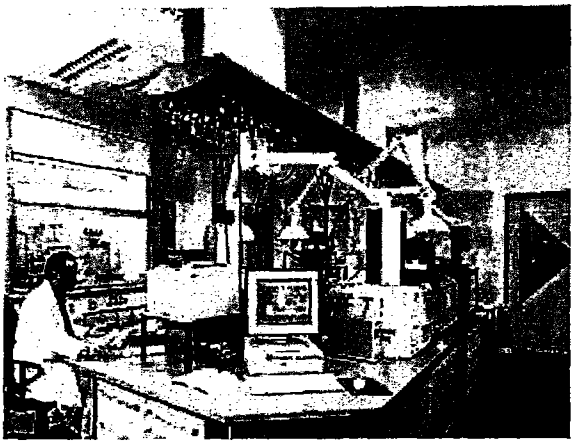
شكل ٢أ – ١٦أ**-٢

يتميز هذا النظام (المعروض فى الشكلين ٢أ – ١٦أ ، ٢أ – ١٦ب) بقابليته العملية الكبيرة كعنصر هام من عناصر التأثيث المعملى فى توفير مساحات كبيرة على طاولة العمل المعملية للمسطح الأفقى المستخدم لها، و الذى بدوره ، يعكس إمكانية توفير المساحة الداخلية للمعمل من حيث الحركة الداخلية به ، و / أو توفير أماكن لوضع أجهزة أخرى ، و من ناحية أخرى فإن وجود " زحام " كثيف للأجهزة و الأدوات و حاويات السوائل (إن وجدت) ، فى الحلول التقليدية ، و مشكلات وضعها و علاقتها مع مصادر الخدمات ، يزيد إحتمالية الحوادث ، الأمر الذى يمكن أن ينتفى إلى حد كبير فى وجود تلك التقنية من التزود بها عن طريق سقفية المعمل . و يتم مراعاة أ ن طلاء الأسطح الداخلية و الخارجية للجناح تكون بمواد " حامية " و " عازلة " للكيماويات و المواد الآكلة ، مثل اللدائن أو

---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p 13-14

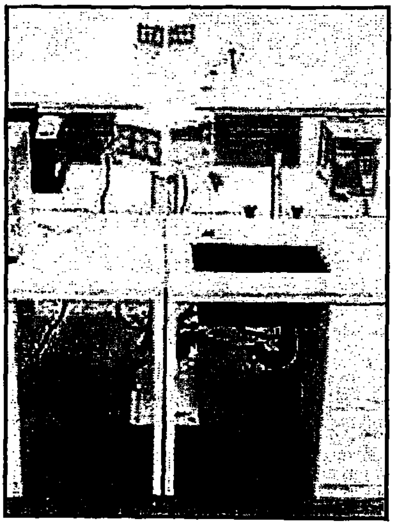
**-٢ عن الموقع http://www.premier-airflow-systems.co.uk



شكل ٢أ – ١٦ب

" Epoxies "*-١، أو مـــواد غير موصلة للتيار الكهربى، هذا بالإضافة إلى مراعاة أن تكـــون وسائل الخدمات مرنة و عمليـة الإستخدام ، مثال ذلك وجـود خراطيم للميـــاه أو للغـــاز أو للشفط أو ... إلخ ، لها أطـوال كافية للوصول السهل لأمـــاكن معينة على سطح طاولة العمل ، بالإضافة أن يتوفر لجناح الخدمة " الإنشائية القوية لتحمل الأثقال و الإجهادات المتمثلة فى وحدات الإضاءة ، و وحدات الشـــفط المفصلية. مع مراعاة أن يكون تصميم جناح الخدمة ، سهل الوصول إلى أجزاؤه المختلفة لأعمـــال الصيانة .

الثانى : نقطة / أو نقاط تزود بالخدمات و الصرف من خلال وحدات مستقلة مثبتة بأرضية المعمل *-٢



شكل ٢أ – ١٧

تكون هناك نقاط معينة بأرضية المعمل ، و مدروس أماكنها (الشكل المرفق ٢أ–١٧) بعمل التجهيزات المناسبة لها فى مرحلة الإنشاء ، يتم من خلالها تزويد طاولات العمل بالخدمات ، و من أهم ميزات ذلك النظام هو سهولة الصيانة، و حرية تغيير الأوضاع أو الترتيب الداخلى لطاولات العمل المعملية دونما يكون هناك أى تعديلات فى نظام الخدمات ، سواء التزود بها أو الصرف (الرجوع للفصل الثانى بالباب الأول ، كمثال لمجال لتطبيقه ص ٣٥)

*-١ يتم عرض للخامات بالفصل الثانى بهذا الباب لاحقـا

*-٢ عـــن Laboratory Design Guide \ Brian Griffin \ Architectural Press (Oxford - London)\ ENGLAND \ 1998 \ (plate -1)

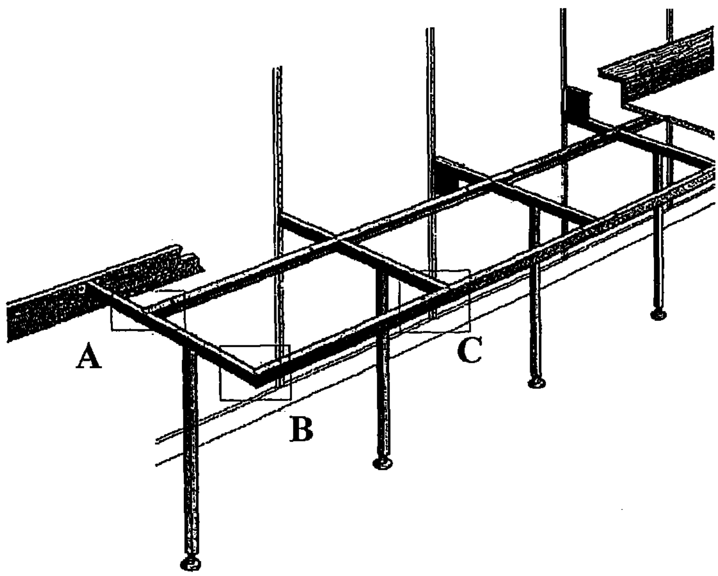
– أمثلة لبعض من تقنيات تركيب و تجميع طاولات العمل المعملية –

– مثال على تركيب طاولة عمل ذات جسم معدنى ثابت *١-

يتم عرض مثال لطريقة تركيب و التجميع لطاولة عمل ثابتة ، ذات جسم معدنى ، ملتصقة بالحائط و على قوائم خاصة حاملة لها ، تستخدم الوحدات المعلقة السفلية ، مع بيان طريقة تركيبها

تركيب الهيكل المعدنى

يتميز هذا النظام بدرجة كبيرة من المرونة فى التصميم الذى يتناسب مع بعض متطلبات معينة لكلا من مجالى التعليم و البحث العلمى ، حيث يتيح أعماق متعددة لمسطح العمل ، تتناسب مع مناطق للجلوس و الكتابة ، فالإطار " المبدئى " المثبت بالحائط ، هو بمثابة الدعامة الأولية لتثبيت أسطح العمل ، الأحواض ، و الخدمات الداخلة لطاولة العمل (مثل الكهرباء ، المياه كتغذية و صرف ، ... إلخ) . كذلك دعامات الأرجل (ذات إمكانية الضبط بواسطة القلاووظ المثبت بها) ، كما هى مبينة ، خلف مجارى الإنزلاق المعدنية ، تعطى مساحة كافية و مرضية لمتطلبات الحركة الأفقية لوحدات التخزين التى هى تحت طاولات العمل . (الشكل ٢أ-١٨أ)



شكل ٢أ– ١٨أ منظر عام للهيكل المعدنى

---

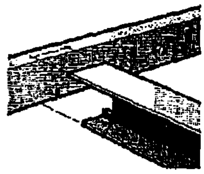
*١- Laboratory Apparatus and Scientific Instruments \ Baird and Tatlock Ltd \ Baird and Tatlock Ltd. \ -- \ -- \ London - UK \ -- \ p356

أولا : الشكل (٢أ– ١٨أ) الخاص بتثبيت و تركيب الهيكل المعدنى ذاته (و ما يتعلق به مـــن تفاصيل) :– القضبان المعدنية المثبتة على طول الحائط تفيد من ناحيتين :

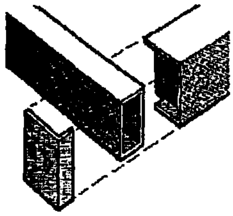
الأولى : كأماكن تثبيت الدعامات الأفقية لطاولة العمل

الثانية : كأماكن لتثبيت الوحدات التى تعلوا طاولات العمل و المثبتة على الحائط .

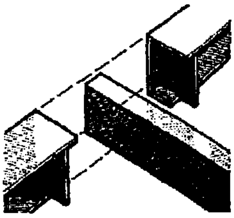
التفصيليات



تفصيلية A *-١

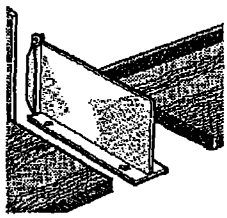


تفصيلية B *-٢

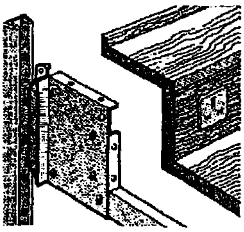


تفصيلية C *-٣

– تفصيليات خاصة بتثبيت و تركيب أجزاء مختلفة لطاولة العمل على الهيكل المعدنى



شكل ٢أ– ١٨ب*-٤
تركيب الرفوف فوق الطاولات وتثبيتها بالحائط

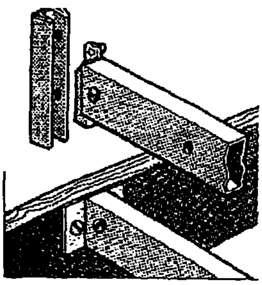


شكل ٢أ– ١٨ج*-٥
تركيب القرصة ، فى حالة إرتباط التركيب بالحائط

– طريقتين مختلفتين لتثبيت الأذرع الخاصة بالهيكل المعدنى بالحائط (شكل ٢أ– ١٨د ، المرفق) :–

فى الأعلى : من خلال عوارض معدنية (مثبتة مسبقا بالحائط)

فى الأسفل : من خلال لوح خشبى يمتد على طول الحـــائط

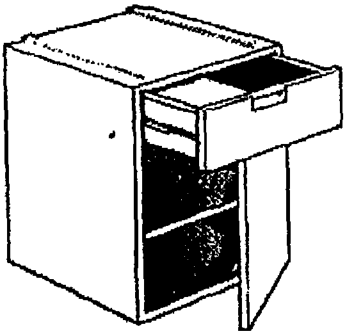


شكل ٢أ– ١٨د*-٦

* -١ ، * -٢ ، * -٣ ، * -٤ ، * -٥ ، * -٦ عــن المرجع السابق من ص ٣٥٥ إلى ص ٣٥٦

ثانياً : مثال لمـــا يتعلـــق بـــالوحدات الســـفلية (كوحدات معلقة)

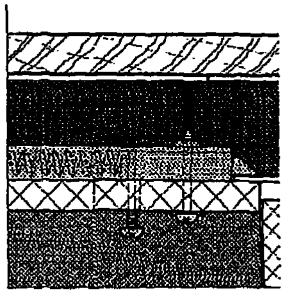
لهذه النوعية من طاولات العمل ، وطريقـــة تثبيتـــها بالإضافة إلى تفصيليتين توضحان طريقتان مختلفتـــان لتثبيتها .



شكل ٢أ- ١٨هـ *-١

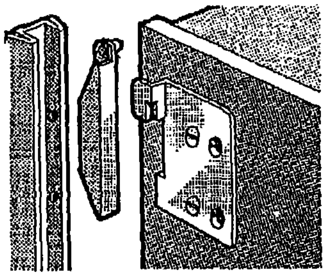
مثال لوحدة أدراج معلقة

(عن طريق قنوات معدنية)



شكل ٢أ- ١٨و *-٢

المثـــال الأول :- تفصيليـــة توضح طريقة التعليق بـــالهيكل المعدنى



شكل ٢أ- ١٨ز *-٣

المثال الثانى :- تفصيليـــة توضـــح طريقة التثبيـــت لوحـــدة الأدراج بالحائط

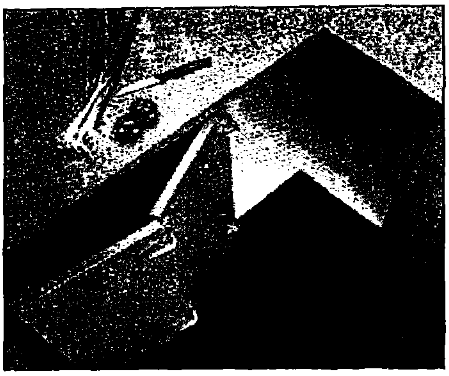
- حلول لبعض من المشكلات التى تتعرض لها تركيبات طاولات العمل المعملية -

يعرض فيما يلى لأمثلة أخرى من بعض أنواع طاولات العمل المعملية و ملحقاقمـــا ، و بعـــض الحلول الخاصة بالعمارة الداخلية ، فى مجالات متفرقة ، فيما يتعلق تركيبات لبعض من تلك النوعية من الطاولات العمل المعملية (على جزئين) .

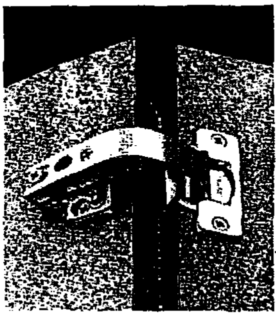
هناك العديد من هذه الوحدات متوفر من مصنعين متخصصين تعطى حلولا لبعض المشـــاكل فى تصميم العمارة الداخلية للمعامل فيما يتعلق بالأركان ، حيث تعطى إمكانيات و ميزات عديدة ، و كأمثلة لبعض منها فيما يلى :

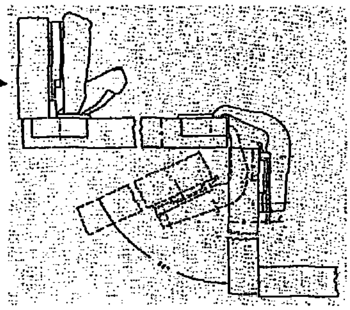
*-١ ، *-٢ ، *-٣ عـــن المرجع السابق ص ٣٥٦

ذلك المثال مأخوذ عن منتجين لمطابخ ، حيث يقترح أن يتم توظيفه فى تركيب طاولات العمـــل المعملية ، فمن ناحية ، يتم عمل "باب مزدوج الدلـــفة " يتيح إستغلال حجم أو فراغ يتم تمديره باستخدام الحلول التقليدية ، و التفصيليتين A ، B :-



شكل ٢أ- ١٩أ *-١



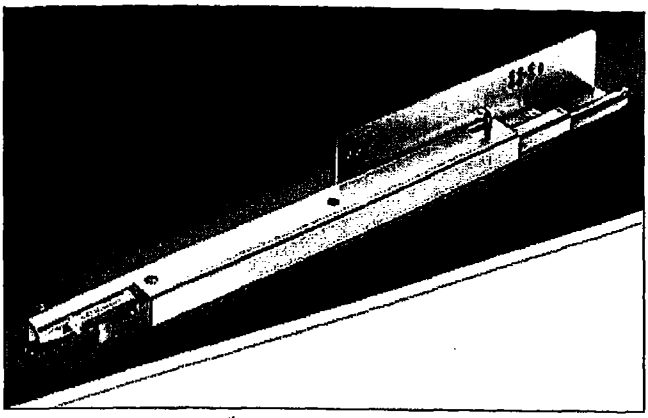


-فيما يتعلق بالأدراج (تابع للحل الأول):

و يعرض فى تـــلك الجـــزئية - من خلال الشـــكلين ٢أ- ١٩أ و ٢أ- ١٩ب - مـــا يتعلـــق بالمشكلة الناتجة عن فتح الأدراج ، حيث تكون هناك درجات مختلفة من الصعوبة فى وصول يـــد المستخدم إلى آخر نقطة بالدرج . ففى مجال معامل البحوث ، قد تكون هناك أشياء تتفاوت درجة خطورتها ، يلزم إنتباه العامل لطريقة تناولها ، الأمر الذى يتطلب مستوى جيد من الرؤية بالإضافة إلى سهولة لحركة اليد بحيز الدرج .

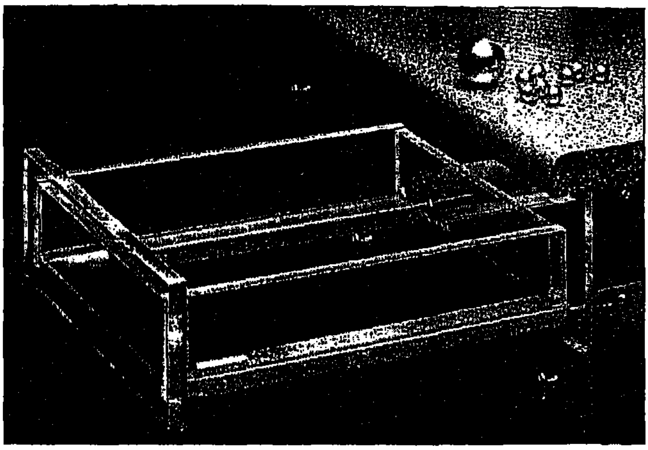
---

*-١ ، *-٢ ، *-٣ عـــن MEPLA (GERMANY)



شكل ٢أ- ١٩ب *-١

الشكــل
٢أ- ١٩ب
يعرض لـذراع تحميـل الدرج ، حيث يتكـون من ثلاثة قطع متزلقـة و متداخلة على بعضها (أو تليسكوبية)



شكل ٢أ- ١٩ج *-٢

الشكــل
٢أ- ١٩ج
جسم الـدرج خارجـا بكامله ، محمـلا علـى الأذرع المتداخلة ،الأمـر الذى يعطى سـهولة فى الوصـول إلى كافـة المحتويات به دون مشاكل

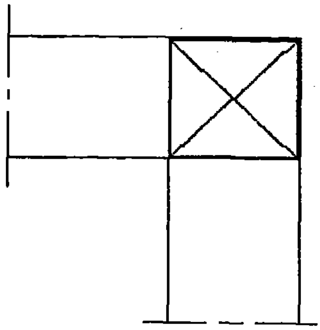
فيما يتعلق بزاوية الإلتقاء لطاولات العمل:

و يتم التعرض هنا لمشكلة الركن (corner) و الذى ينتج عند تلاقى طاولتا عمـل ملاصقـين لحائط حيث يتم إهدار فراغ كبير يمكن أن يستفاد منه لتخزين الأدوات و المواد الـتى يحتاجـها المعمل . فالشكلين (٢أ -٢٠أ ، ٢أ -٢٠ب ، الصفحة التالية) يبينان المشكلة و حلها من الناحية النظرية ، أما الشكلين (٢أ -٢٠ج ، ٢أ -٢٠د ، الصفحة التالية ، و التى تليها) يعرضان لحلـين عمليين ، منفذين بالفعل لتلك المشكلة.

– **ملاحظة** : يتم العرض لاحقا لأمثلة لبعض من أنواع الوحدات السفلية لطاولات العمل المعملية

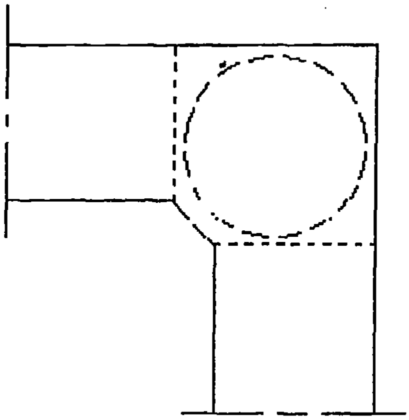
* -١ ، * -٢ عـن MEPLA (GERMANY)

الحل الثانى : (الجزء الأول)



شكل ٢أ- ٢٠أ

هذا الشكل يعكــــس بإختصــــار
صورة لتلك المشكلة ، و مــــدى
الإهدار الموجود .

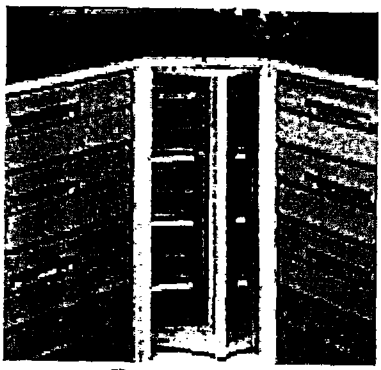


شكل ٢أ- ٢٠ب

أما فى هذا الشكل فيعطى حلا لما،
تلافى زاوية الإلتقاء عند ٩٠درجة "بكســـر"
تلك الزاوية إلى ٤٥ درجة ، و الـــتى تتيـــ
بدورها إمكانية وصول (access) لقطعـــ
دوارة داخل ذلك الفراغ ، حيث يتم بذلـــ
تلافى إهدار فراغ كبير يمكن الإستفادة منه

– حلين عمليين يقدمه أحد المصنعين المتخصصين فى ذلك المجال

الحل الأول



شكل ٢أ- ٢٠ج[**-١]

وحدة أدراج دوارة

**-١ عــن مجموعة Fisher http:// www.fisher.com

الحل الثانى

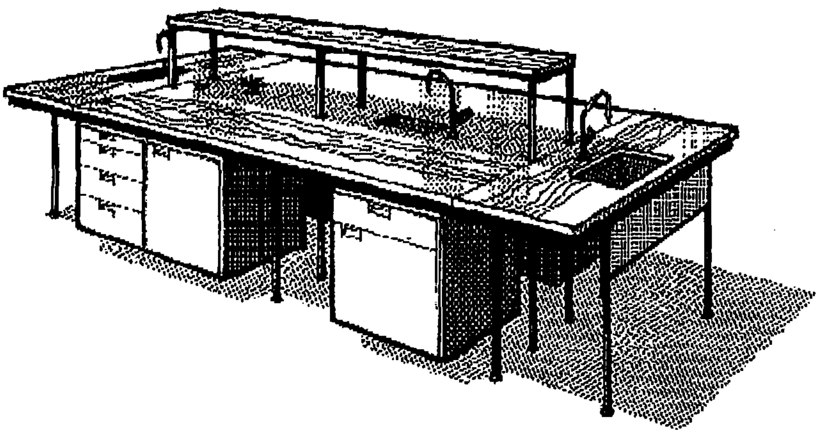


شكل ٢أ- ٢٠د

حل اخر لمشكلة الركن من خلال عمل زاوية ٤٥درجة كحل لمشـــكلة الإلتقاء عند ٩٠ درجة و الإستفادة من الركن على هيئة خزانة ثابتة

بعض من الأمثلة لوحدات مجمعة لطاولات المعامل و ملحقاتها

- المثال الأول : (شكل ٢أ- ٢١)



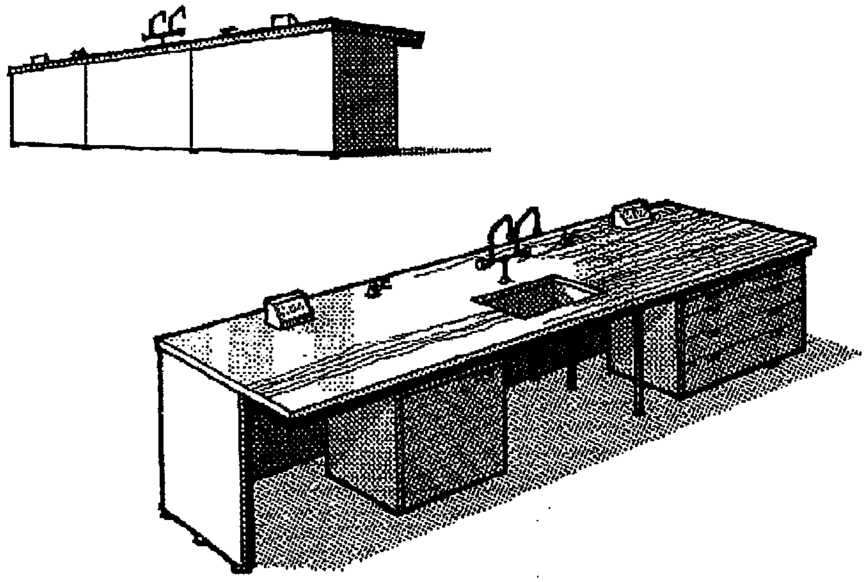
شكل ٢أ- ٢١*-١

---

*-١ Laboratory Apparatus and Scientific Instruments \
Baird and Tatlock Ltd \ Baird and Tatlock Ltd. \ -- \ -- \ London - UK \ -- \ p358

يوضح الشكل (٢أ - ٢٦) وحدة طاولة عمل معملية (وسطية) ، حيث يمكن إستخدامها مـــن جميع جهاتها ، و تتكون أساساً من هيكل معدنى ، يرتكز على قوائم معدنية (و هى جـــزء مـــن الهيكل) ، معلق بها وحدات سفلية لا تتصل بأرضية المعمل ، مما يتيح سهولة الفك و التركيب لها ، مع سهولة للوصول إلى مصادر الخدمات للطاولة (مثل المياه و الكهرباء)

- **المثال الثانى** : (شكل ٢أ- ٢٢)



شكل ٢أ- ٢٢

يتضح بالشكل (٢أ- ٢٢) أنه يشترك فى كثير من سمات سالفه ، إلا أنه يخدم من ناحية واحدة ، مع ملاحظة أنه قطعة أو كتلة واحدة (فيما يتعلق بالقرصة و الهيكل) ، خلافاً لسابقه.

- **المثال الثالث** : (شكل ٢أ- ٢٣ ، بالصفحة التالية)

١- مسطح العمل بالطاولة (القرصة)

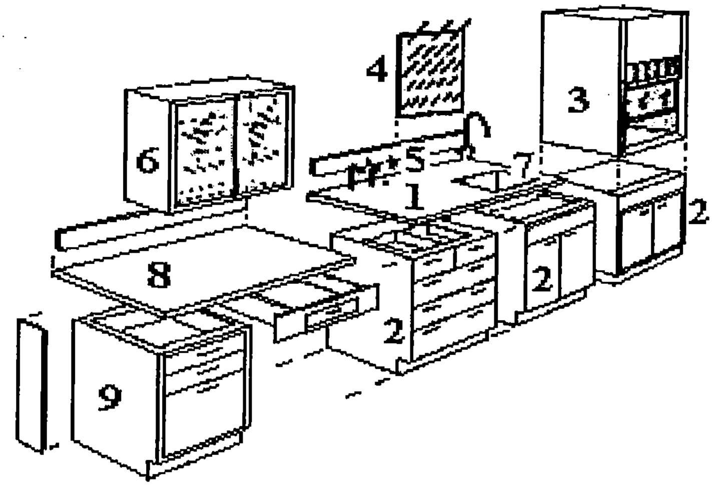
٢- وحدات تحت طاولة العمل المعملية ذاتية القوائم (غير معلقة)

٣- دولاب أدخنة أو Fume Cupboard من النوع الذى يتم تثبيته على سطح الطاولة (يتـــم لاحقا عرض لبعض من أنواع دواليب الأدخنة - Fume Cupboards)

٤- لوحة خاصة بتعليق الأنابيب الفارغة المعدة للإستخدام .

٥- أماكن خروج وسائل الخدمات المختلفة .

*-١ المرجع السابق (p358)



شكل ٢أ- ٢٣**-١

٦- وحدات تخزين متعددة الإستخدامات .

٧- الحوض المعملى (مدمج ضمن القرصة) .

٨- سطح مكتب يقل إرتفاعا عن باقى مسطحات العمل لطاولات العمل المعملية و ذلـــك لأداء الأعمال الكتابية

٩- الأجزاء الملحقة على المكتب الخاص بالأعمال الكتابية (التقارير ، نتائج الأبحـاث ، ... إلخ) ، حيث تخصص تلك الوحدات لتخزين الأوراق و الأدوات الكتابية (فى بعض الأحيان يوضـــع عليها حاسب آلى شخصى)

– المثال الرابع : (شكل ٢أ- ٢٤)

*-١ عن مجموعة Fisher (http:// www.fisher.com)

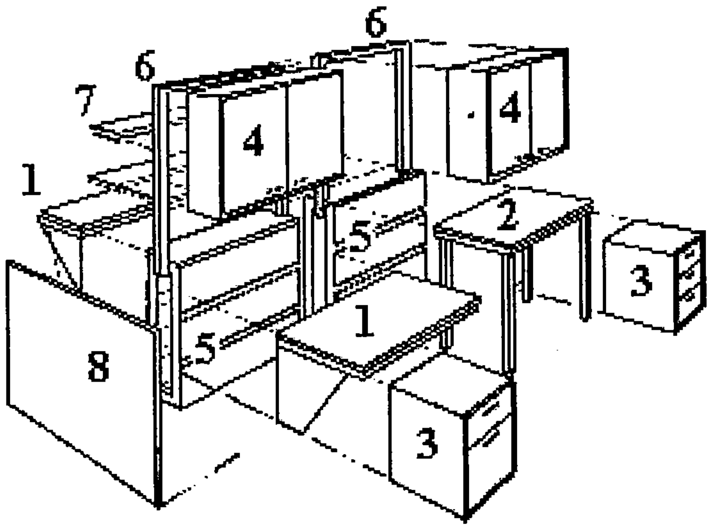
١ – طاولة عمل معلقة بالمنطقة السفلية للهيكل المعدنى (بند ٥) . ٢ – طاولة عمل أخرى تشابه الأولى فى مساحتها ، و لكنها على قوائم مستقلة بها ، مثبت بها عجلات صغيرة لسهولة تحريكها .

٣ – وحدات خزن سفلية (Lower storage cabinets) لطاولات العمل معلقة بطـــاولات العمل (بند ١ ، ٢) و ليست متصلة بالأرضية .

٤ – وحدات خزن علوية (Upper storage cabinets) مثبتة بالهيكل المعدنى العلوى المتصـل بالهيكل الأساسى الحاوى على أعمال الخدمات (بند ٦).

٥ – الجزء السفلى من " شبه الجزيرة " ، التى ترتبط به الأجزاء الأخرى ، حيث يحوى توصيلات

**-١ عن مجموعة Fisher (http:// www.fisher.com)



شكل ٢أ- ٢٤**-١

أعمـــال الخدمـــات لمنطقة العمل (المياه ، الكهرباء ، الغاز ، ... إلخ) .

٦ - الجزء العلوى من شبه الجزيرة المصنوع من " قضبان معدنية التى يمكن أن تحمل داخلها بعـض من الخدمات اللازمة للوحدات العلوية (مثل الكهرباء الخاصة بالإضاءة ، و أغراض أخرى ...)

٧ - أرفف علوية بالإمكان تعليقها بالجزء العلوى للهيكل (بند ٦) (لوضع أرفف زجاجـــات المحاليل أو مراجع و أوراق ... حسب الحاجة الخاصة بالمعمل)

٨ - قاطوع يرتفع قليلا فى نهايته عن مسطح العمل و هو بمثابة قطعة " تقفيل " لنهايـــة " شـــبه الجزيرة " .

المثال الخامس:

- الروتولاب Rotolab *-٢

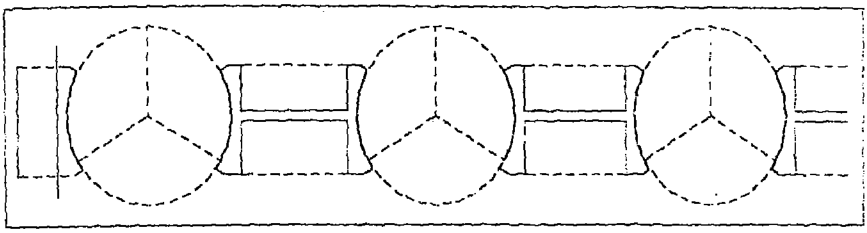
الروتولاب هو نوع متميز من تاثيث المعامل ، يعطى إمكانية تغيير التجهيز لمعمل ما إلى تجـــهيز آخر فى وقت قصير ، خصوصا فيما يتعلق فى مجال المعامل التعليمية بالمعاهد و الجامعات ، حيث أن ذلك الجزء من المعمل يمكن أن يستوعب التغيير بين ثلاثة نوعيات من التجارب المختلفة فى وقت قصير جدا. الأشكال المرفقة (٢أ- ٢٥أ ، ٢أ- ٢٥ب ، ٢أ- ٢٥ج) تعرض عدة طرق لتثبيـت الروتولاب ،و ذلك فى القسم التابع للطلبة فى معامل الفيزياء التابعة لجامعة " إيلينوى "

** -١ عن مجموعة Fisher (http:// www.fisher.com)

* -٢ عـــن Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961 \ p216

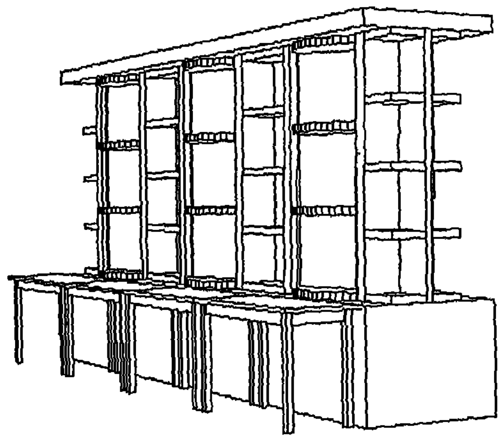
(Elementary physics laboratories-University of Illinois -Chicago-USA)

و يتم عرض أمثلة (أو حلول) متعددة لتثبيت الروتولاب و ذلك على النحو الاتى:-



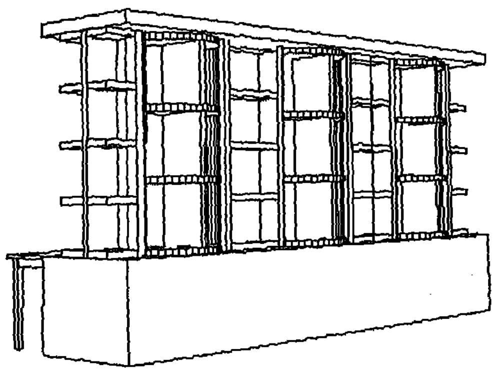
شكل ٢أ- ٢٥أ

الشكــل (٢أ- ٢٥أ) "كروكى" لمسقط أفقى يوضح عدة وحدات من الروتولاب قد صفــت بجانب بعضها البعض مع وجود مسافة بينية فى شكل جدار ثابت يمكن عمل أرفف جانبية بــه أو يمكن أن يكون جدار مصمط تتخللــه توصيلات الخدمــات مثــل الغــز و الكهرباء . . . إلخ .



شكل ٢أ- ٢٥ب

(الشكل ٢أ- ٢٥ب) يشير إلى أنــه فى الإمكان التعامل مع قسمين من كــل وحدة من جهة منطقة التخزين بينمــا يكون القسم الثالث فى حالة استخدام فى المعمــل (خصوصــا فى المعــامل التعليمية) (شكل ٢أ- ٢٥ج)



شكل ٢أ- ٢٥ج

أمثلة عن بعض من الملحقات المختلفة لطاولات العمل المعملية

– أسطح (مستويات) العمل – worktops [*-1] (أو قرص طاولات العمل)

بصفة عامة ، يفترض فى القرصة العلوية للطاولة المعملية ، أن تكون صلبة و لها مسطح ناعم الملمس غير منفذة للسوائل (و غير مسامية) و عالية المقاومة ضد التآكل و التلف . كما يجب أن تكون قادرة على مقاومة الحرارة و لا تتأثر بالكيماويات و لا يمكن خدشها بسهولة ، قابلة للتنظيف و التطهير بيسر و بطريقة سريعة(Readily disinfected) .

وكثير من وحدات طاولات العمل تستخدم الخشب الصلب لمستويات العمل و مستخدمة على نطاق واسع ، مع مراعاة معالجتها بالمواد أو الدهانات المناسبة لطبيعة العمل (حسب كل معمل على حدة) .

و يتم عرض (على سبيل المثال) لبعض من أبعاد " العمق " لتلك الأسطح ، تبعا لموقع طاولة العمل المعملية :-

بالنسبة لطاولات العمل المعملية الملاصقة للحائط تكون الأبعاد القياسية لعمق الأسطح لطاولات العمل الملاصقة للحائط من ٧٠٠مم إلى ٨٠٠مم ، أما بالنسبة لأسطح طاولات العمل " الجزر " أو " الشبه جزر " فتكون ١٢٠٠مم و ١٥٠٠مم .

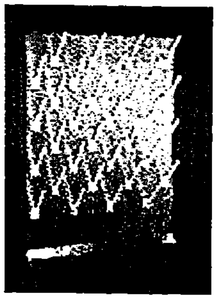
– أرفف المحاليل [*-2] :

يجرى تجهيز معظم معامل التحاليل الكيميائية بأرفف للمحاليل . و يمكن تقفيل الرف السفلى مع دعائم الأرفف فى شكل صندوق يحتوى على المواسير كما يستخدم فى تثبيت مخارج شبكات الخدمات ، بما يسمح بترك قرصة طاولة العمل خالية من العوائق ، مع ملاحظة تثبيت حرف مرتفع للأرفف بما يمنع من إنزلاق الزجاجات . و فى بعض الأحيان يجرى حماية الأرفف بتغطيتها بالزجاج أو الصلب الذى لا يصدأ ، أو ألواح البوليثين منخفض الكثافة بسمك ٣مم ، و الذى يوفر سطح لا يسمح بالانزلاق فضلا عن مقاومته للكيماويات و يقترح وجود ميل طفيف جدا للسماح لأى سوائل قد تسكب على الأرفف أن تتسرب من خلال مجارى و توصيلات خاصة إلى أحواض بطاولات العمل المعملية .

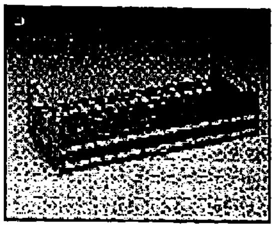
* -١ يتم عرض جانب من أسطح طاولات العمل المعملية ، مع عرض للخامة أو الخامات التى يتم تطبيقها ، و المناسبة لكل نشاط ، فى الفصل الثانى الخاص بالخامات بهذا الباب

* -٢ عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / – – / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥/ ص ٢٩ ، ٤١

– بعض من أساليب تخزين أنابيب الإختبار فوق أسطح طاولات العمل (داخل المعامل)



شكل ٢أ– ٢٦أ [**-١]



شكل ٢أ– ٢٦ب [**-٢]



شكل ٢أ– ٢٦ج [**-٣]

شكل ٢أ– ٢٦أ : لوحة تعلق بالحائط ، فى المنطقة التى تعلو طاولة العمل بها " أصبع " لإدخال أنابيب الإختبار الفارغة ، و المعدة للإستخدام بها .

شكل ٢أ– ٢٦ب: قطعة " صينية " معدنية ، لحمل مجموعة من الأنابيب المستخدمة و المملوئة

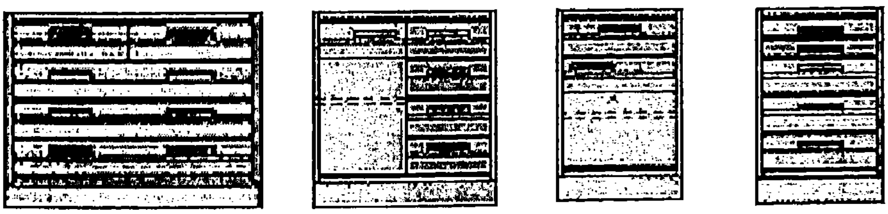
شكل ٢أ– ٢٦ج: قطعة حرة تحوى على أدراج متعددة ، كل منها يحوى على مجموعة من أنابيب العينات ، لحفظها عن أى مصدر للتلف .

– أمثلة لبعض من أنواع الوحدات السفلية لطاولات العمل المعملية

يعرض لبعض من أمثلة لتلك الوحدات ، مع ذكر لبعض من وظائفها (حيث يتم إستئناف بعد ذلك عرض لبعض من الأمثلة المتعلقة بأساليب و تقنيات أخرى لأنواع طاولات عمل و وحدات ملحقة بها)

شكل ٢أ– ٢٧أ [**-٤] ↓

- وحدات لها وظائف مشتركة بين تخزين الأدوات الصغيرة ، و حاويات السوائل أو الأجهزة متوسطة الحجم ، و الملفات



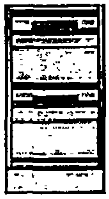
** -١ ، ** -٢، ** -٣ عن مجموعة Labsafety بالموقع (http:// www.labsafety.com)

** -٤ عن مجموعة Fisher بالموقع (http:// www.fisher.com)

شكل ٢أ- ٢٧ب **-١

- تخزين حاويات السوائل و الأجهزة متوسطة الحجم نوعا ، مع ملاحظة أنه بالنسبة " للمواد الآكلة أو Corrosive Materials " يتم مراعاة أن تكون تلك الوحدات معالجة و محمية بدهانات خاصة بتلك الحالة لحمايتها من المؤثرات الضارة (و يتم مناقشة المواد لاحقا بهذا الباب)





شكل ٢أ- ٢٧ج **-٢

تخزين الملفات

هذا بالإضافة إلى أنه يلزم توفير مكاتب و خزانات خاصة بالملفات يتم تزويدها بأقفال محكمة ،و خاصة بالنسبة لخزانات الملفات التي يلزم أن تكون مقاومة للحريق . و فى بعض المعامل توجد خزن خاصة بالملفات المهمة والسرية و للمواد الخطرة أو ذات القيمة العالية .

وحدات الأدراج

حجم التخزين فى المعمل يكون تحت مناضد العمل ، أو الوحدات المعلقة على الجدران التى تستخدم لوضع الأشياء الخفيفة و الصغيرة الحجم . و مع وجود طاولات العمل المعملية يمكن عمل وحدات يمكن سحبها بالخشب أو المعدن تحت أسطح طاولات المعامل و تكون ذات قوائم خاصة بها ، و ذلك لتسهيل أعمال النظافة و الصيانة ، و من جهة أخرى يمكن توفير وحدات معلقة ، بحيث يمكن سحبها للخارج . وتفيد وحدات الأدراج الملحقة على طاولات العمل لتخزين أحجام صغيرة من الأدوات التى تستخدم من آن لآخر فى المعمل .

و يجرى تصنيع الوحدات السفلية لطاولات العمل المعملية بارتفاعات مختلفة:

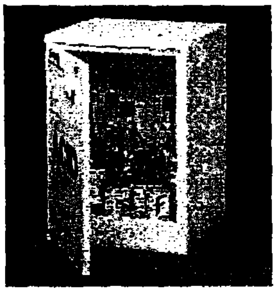
- وحدات وحدات لطاولات الوقوف بارتفاع ٩٠سم ، و وحدات لطاولات الجلوس بارتفاع ٧٥سم ، و وحدات للطاولات ذات المستوى المنخفض بارتفاع ٥٠سم

** ١- ، ** -٢ عن مجموعة Fisher بالموقع (http:// www.fisher.com)

- أمثلة لبعض من الوحدات الخاصة داخل المعامل

يتم توفير وحدات خاصة ، مقاومة للحريق فى المعامل حيث تودع بها المواد القابلة للاشتعال و أيضا الأحماض و تكون مزودة فى الكثير منها عادة بوسائل إطفاء آلية بداخلها ، حيث تكون بالحجم الذى يكفى لاستيعاب زجاجة لكل نوع مذيب ، على ألا تكون تلك الوحدة اكبر من اللازم للتشجيع على وضع حاويات كبيرة من المذيبات التى يجب أن توضع فى المخزن الكبير المخصص لتلك الأغراض.

وحدات خاصة للأحماض و المواد الملتهبة



شكل ٢أ- ٢٩أ **-١

- الشكل المرفق (٢أ - ٢٩أ) : خزانة مصنوعة بالكامل (جسم و باب) من مادة البوليايثيلين أو polyethylene عالية الكثافة ، و التى تعطى الوحدة كلا من بنائية قوية ، و تحمل عالى للكيماويات خصوصا الأحماض .



شكل ٢أ- ٢٩ب ** ٢

- الشكل المرفق (٢أ- ٢٩ب) يمثل نوع من الوحدات (مصنوعة من الصلب المطلى طلاءا خاصا ، يتوقف إختيار نوعيته حسب طبيعة ما سيتم تخزينه من مواد) توضع تحت طاولات العمل لتخزين المواد الملتهبة دون أن تشغلا مساحة كبيرة من أرضية المعمل ، مع ملاحظة أن الأبواب تغلق ذاتيا مع وجود مفصلة ذاتية الإقفال للأمان .و يمكن تجهيز ذلك النوع من الوحدات بأبواب عادية أو (أكورديون مكون من ضلفتين)

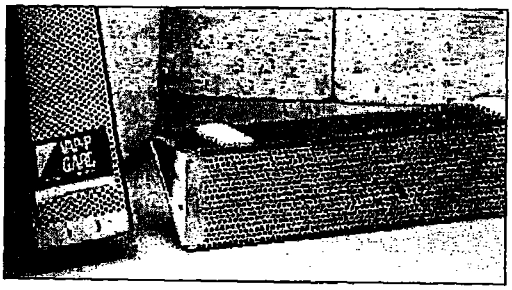
** -١ عن مجموعة Fisher بالموقع (http:// www.fisher.com)

** -٢ عن مجموعة Labsafety بالموقع (http:// www.labsafety.com)



شكـــل ٢أ- ٢٩ج **-١

- الشكل المرفق (٢أ- ٢٩ج) يمثل وحدة تعلق على الحائط - مصنوعة من الصلب المطلى طـلاءا خاصا مرتبطا على المواد المخزنة به - لتوفير حيز أوسع للعمل ، مع مراعاة أن تكون الزجاجات أو الحاويات الصغيرة الموضعة على
الأرفف الخاصة لتلك الوحدات المعلقة فى مستوى النظر و ليس فوقه



شكل ٢أ- ٢٩د **-٢

- الشكل المرفق (٢أ- ٢٩د) يوضح مفردة من مفردات التخزين للكيماويات ، سواء كان ذلـك بالمخزن الخاص بالمنشأة ، أو يخص التخزين بكميات صغيرة داخل خزانات صغيرة نوعا داخـــل المعامل ، ذلك هو نظام شفط و ترشيح للهواء خاص ، بالمواد ذات الطبيعة الآكلـة (corrosive) أو الأحماض ، الذى يوضع داخل دواليب التخزين لتقليل المخاطر الناتجة من الأبخرة على صحـة العاملين ، مع ملاحظة أن عمر المرشح يعتمد على نوعية الأبخرة المعتمدة بالتالى على طبيعة المـواد المخزنة .

** -١ ، ** -٢ عن مجموعة Labsafety بالموقع (http:// www.labsafety.com)

- الشكل المرفق (٢أ- ٢٩هـ) يعرض لأثنين من الحاويات اليدوية لتداول المواد الكيماوية المعروفة " بحاوية آمنة أو safety can " حيث يتم تصنيع بعضها من مادة البوليإيثيلين أو من المعدن المطلى طلاءا خاصا ، حيث يعتمد ذلك على نوع المواد التى سيتم تناولها إذا ماكانت قابلة للإشتعال أو ذات طبيعة آكلة



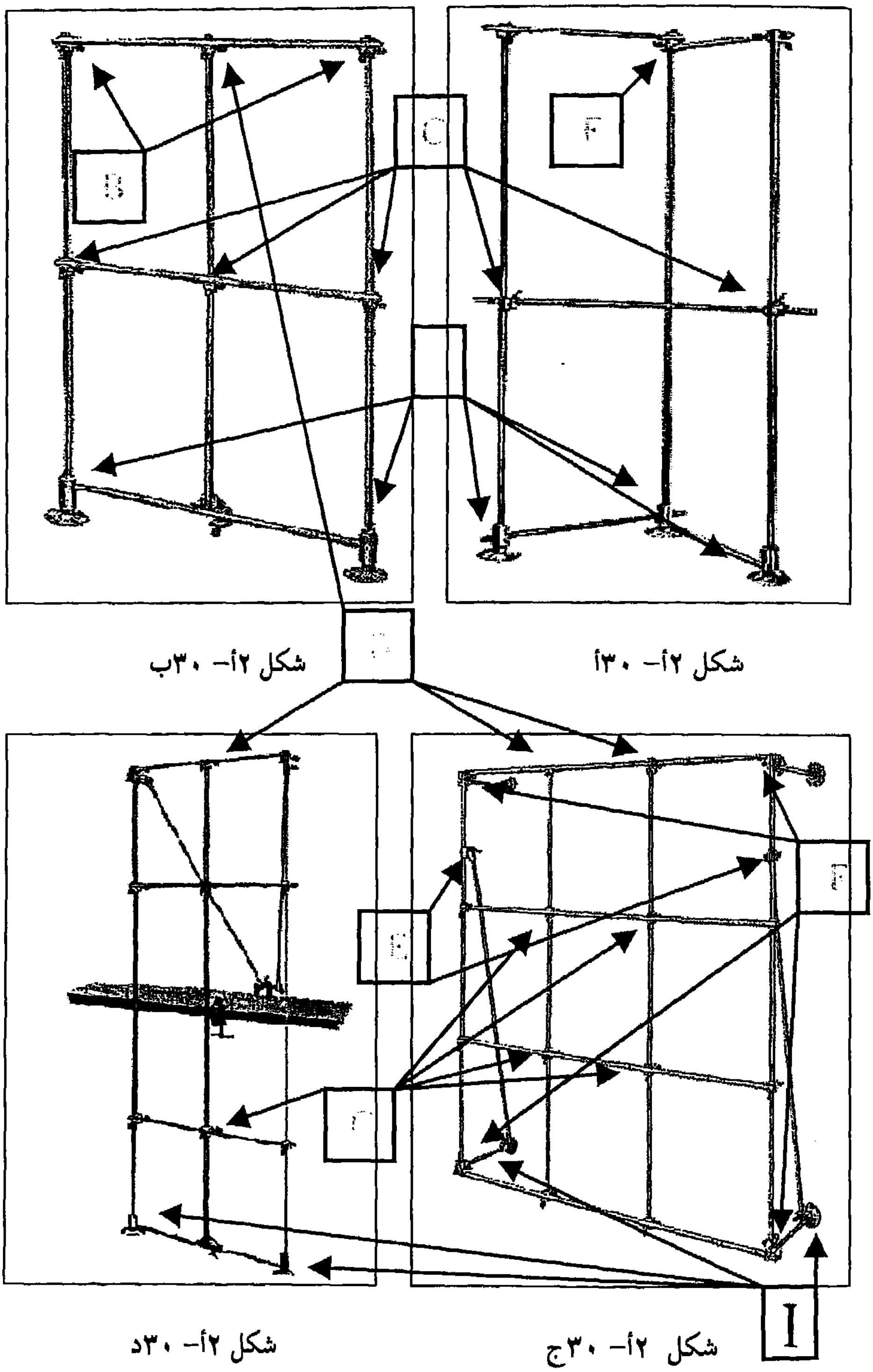
شكل ٢أ- ٢٩هـ **-١

– مثال عن الأدوات المساعدة فى إجراء التجارب العلمية –
– و الداخلة فى تأثيث المعامل–

و يعرض لمثال *-٢ لأحد الأدوات المستخدمة فى المعامل (على إختلاف إختصاصتها) التى تتطلب أن يأخذها مصمم العمارة الداخلية فى الإعتبار عند تصميمه حيز معمل ما ، و التى تساعد العاملين بها لإجراء التجارب العلمية ، و ذلك من حيث الطريقة العملية و المرونة (Flexibility) التى يتم بها التجهيز لتجربة علمية بسهولة فى وقت قصير . و تتكون تلك الطريقة من تشكيل هيكل من المواسير المعدنية بواسطة أنواع مختلفة أدوات الربط و أنواع من " الأفيز " بالإضافة إلى ما يمكن تسميتها بـ" أقدام " لتثبيت الهيكل بالحائط أو بالأرضية إذا دعت الحاجة لذلك ، (الأشكال ٢أ- ٣٠أ، ٢أ- ٣٠ب، ٢أ- ٣٠ج، ٢أ- ٣٠د)

** -١ عن مجموعة Labsafety بالموقع (http:// www.labsafety.com)

* -٢ مأخوذ عن GRIFFIN & GERRARD (science & education)\ Griffin & George Ltd.\ Griffin & George Ltd.\ -- \ -- \ UK \ 1977 \ p440 to p442



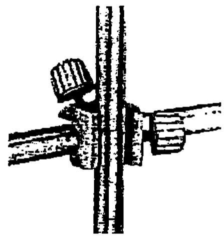
شكل ٢أ- ٣٠أ

شكل ٢أ- ٣٠ب

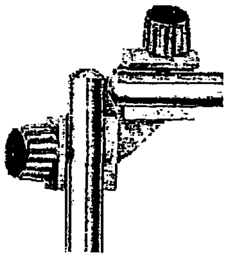
شكل ٢أ- ٣٠ج

شكل ٢أ- ٣٠د

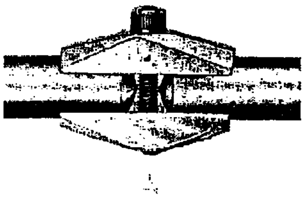
التفصيليات



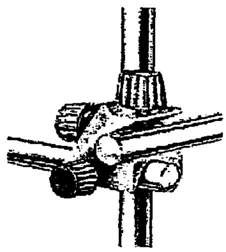
إلتقاء ماسورتين على ٩٠ درجة بمنتصفهما أو قبل نهايتهما



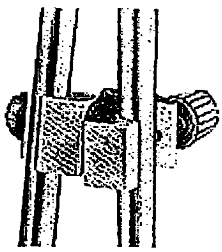
إلتقاء ماسورتين على ٩٠ درجة عند نهايتهما



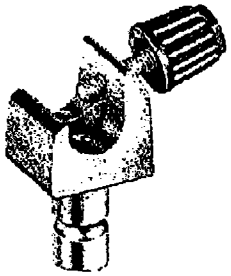
لعمل إمتداد إضافى للمواسير



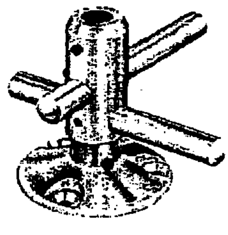
إلتقاء ثلاثة مواسير على زوايا ٩٠درجة



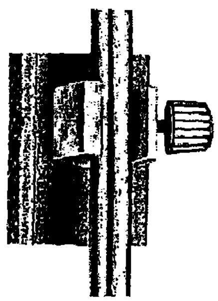
تثبيت إلتقاء ماسورتين على أى زاوية



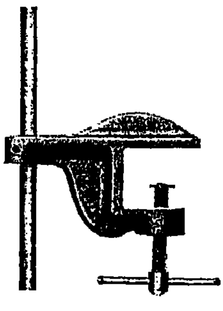
إلتقاء نهاية ماسورة مع منتصف أخرى أو قبل نهايتها على زاوية ٩٠ درجة



" قدم " تثبيت بالأرضية أو الحائط



قطعة تثبيت على الخشب، حيث تغير زاوية التثبيت



" أفيز " لتثبيت أرفف أو أجهزة أو / و ملحقاتها

تابع التفصيليات



رف تثبيت بالهيكل لوضع قنائن للـ
أو ملحقات صغيرة للتجربة المستهدفة

– الأماكن المكتبية و الأرفف (المتضمنة فى المعامل)

يجرى توفير أماكن للكتابة على طاولات عمل المعامل و يفضل أن يكون عند الطرف القريب من النافذة فى حالة الطاولات الجانبية ، و" يكون ارتفاع القرصة ٧٥سم و تغطى بمسطح من رقائق البلاستيك والفينيل " . و من الممكن امتداد ارفف المحاليل لاستخدامها كأرفف للكتب ، و تتعدد طرق التصميم فى هذا المجال (رجاءا مراجعة الأمثلة من المثال السادس إلى الثامن ، بالإضافة إلى المثالين التاسع و العاشر فيما تم ذكره سالفا عن أمثلة لبعض نواتج تركيب و تجميع طاولات المعامل و ملحقاتها ، "و تستخدم ألواح الفلين في تصنيع ظهر ارفف الكتب بما يسمح باستخدامه من الجانب المقابل من طاولة العمل ". *-١

أمثلة على بعض من التقنيات و الخواص العامة

لخزانات الدخان أو Fume Cupboard

تحتاج المعامل تلك النوعية من الخزانات و خاصة المتعامل منها فى الكيماويات و المواد المشعة ، بالإضافة إلى بعض معامل الميكروبايولوجى، و تخصصات أخرى ، حيث أن مصمم العمارة الداخلية سيكون فى حاجة إلى الإطلاع على ذلك النوع من الأجهزة التى تكون رئيسية فى كثير من تخصصات المعامل و التى تأخذ حيزاً لا يستهان به من مساحة المعمل سواء كانت على قوائم خاصة بها ، أو مستقلة بذاتها ، أو يتم وضعها على أسطح العمل للطاولات

* –١ عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / – – / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥/ ص ٤١

المعملية ، بالإضافة إلى مدى حاجة توصيل كلا من النوعين بنظام الشفط و التهوية و المرتبط بأنفاق أو مواسير خاصة بها (Ducts) و الذى يكون جامعاً لعدة معامل بالمبنى ، أو من ناحية أخرى ، تكون تلك الخزانات مستقلة ، كل بمرشحها أو مجموع مرشحاتها التى لا تتصل بنظام الـ (Ducts). و على أساس ذلك يتم عمل حساب للفراغات و الإشغالات المتوقعة فى داخل المعمل ، و ينبنى على ذلك التصميم الداخلى للمعمل ككل ، على إختلاف نواحيه .

و يتم عرض لأمثلة لبعض من خواص كلا من النوعين (المستقل و المرتبط بنظام أنفاق الشفط و التهوية (Ducts) ، و الآخر المستقل عنها بما له من مرشحات خاصة به

– سمات عامة لنظم التهوية (Ducts) المتصلة بخزانات الدخان و الأبخرة (Fume Cupboards)

إذا توفر نظام لشفط الهواء بخزانات الدخان ، متصل بنظام شبكة مواسير تهوية (Ducts) خاص ، الذى يتم توزيعه بالمبنى ، تكون محركات مراوحه ليست داخل مجرى سريان الهواء (تكون بأسلوب الطرد مركزى) ، بالإضافة إلى تغطية المراوح بمواد حامية بأنواع من اللدائن أو Resins ، و فى المقابل هناك أنواع من خزانات الأدخنة (Fume Cupboards) ليست متصلة بالنظام الخاص للتهوية بالمبنى، فلها نظام مستقل لتنقية الهواء (مرشحات هوائية مستقلة و خاصة بها ، حيث يتم ذكرها لاحقاً) ، إلا أن " بعض التعرضات للكيماويات قد تكون غاية فى السمية (too toxic) و صعبة على تناول المرشحات (الموضعية) لها ، أو ببساطة ، لها حجم أكبر مما يمكن أن يستوعبه ذلك النوع من المرشحات .

و فى تلك الحالة ، يوصى أن يتم إستخدام خزانات الأبخرة المتصلة بنظام خاص لأنفاق أو مواسير التهوية أو (Ducted fume cabinets)" ، و يبين الشكل (٢أ-٤٣ (بالصفحة التالية) النظام الخاص بطريقة إتصال خزانة أبخرة و دخان (Fume Cupboard) بنظام الشفط و التهوية الخاص بالمبنى)

– معدل شفط الهواء

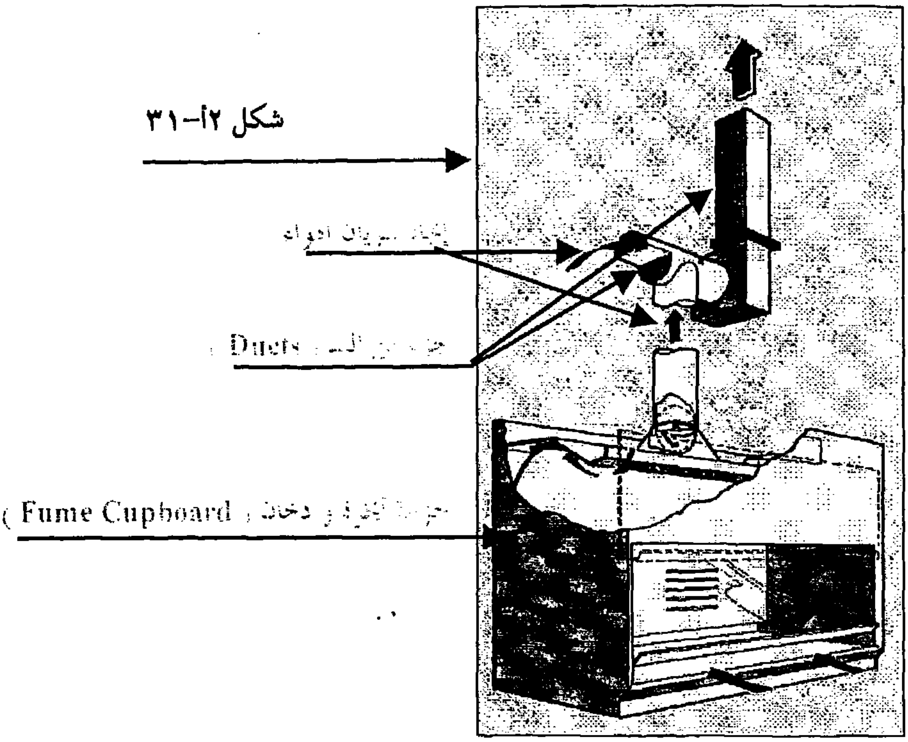
" يختلف معدل شفط الهواء (على إختلاف النوعية لخزانات الأبخرة و الأدخنة) ، مع طبيعة العمل الذى يتم إستخدامه فيه ، فهذا المعدل يقاس على أساس سرعة الهواء على مستوى سطح العمل . وبصفة عامة فان " أقل سرعة موصى بها تكون ٠،٤م / ثانية ، وبالنسبة للتعامل مع المواد عالية

*١- Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p18 -.19

**٢- عن الموقع http://www.calibre.co.nz

السمية و المواد المشعة تكون السرعة الأدنى (القياسية – standard) ٠،٥م / ثانية مطلوبــة ، حيث أن تلك السرعات مقاسة على أساس فتحة إرتفاعها ٦٠٠مم . وجدير بالذكر أن ســرعات الهواء العالية أكثر من اللازم يمكن أن تتسبب فى تطيير مساحيق خفيفة و إدخالها فى نظام شـــفط الهواء (العام) " *-١.

شكل ٢أ-٣١



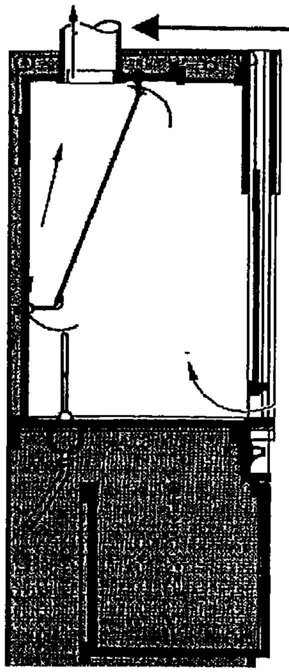
و فيما يلى ، أمثلة لبعض من المواصفات و الخواص التقنية لكلا من خزانات الأدخنـــة والأبخـــرة المستقلة البنائية ، يتبعها أمثلة لبعض من الخزانات التى توضع على أسطح العمل الخاصة بطـــاولات العمل المعملية .

و يبين الرسمين التخطيطيين (شكل ٢أ- ٣٦، ٢أ-٣٢، بالصفحة التالية) إتجاه سريان الهواء (بالمؤشرات) ، مع ملاحظة أن النظام هنا يعتمد على شفط الهواء لداخل الخزانة حيث يتم طـــرده عن طريق فتحة بسقفيتها عن طريق ماسورة هوائية ، متصلة بدورها ، بدورة خاصـــة (ســـالبة الضغط للهواء) لها سريان مستقل ، حيث تختص تلك الدورة فقط بتجميع الهواء الملوث و تنقيته

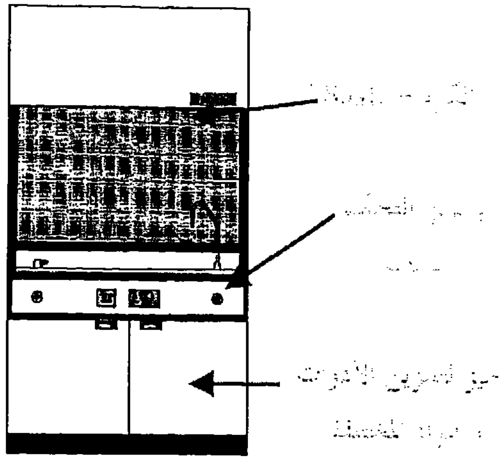
---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p17

بمرشحات هوائية خاصة ، قبل إطلاقه فى الهواء الطلق للبيئة المحيطة .



شكل ٢أ-٣١. [١-*]



شكل ٢أ-٣٣. [١-*]

أولاً : أمثلة لخزانات و الأبخرة (Fume Cupboards) الثابتة ، مع بعض من خواصها :

و يعرض من خلال الأشكال التالية ، أمثلة لبعض من الأنواع الثابتة و ذات البنائية المستقلة من خزانات الأدخنة و الأبخرة (Fume Cupboards) مع عرض لأمثلة على بعض من أبعادها النمطية

- المثال الأول [**-٢]:-

- بساطة التصميم مطلوبة و هى بالتالى تعكس عدم ضرورة الحاجة إلى تكاليف وسائل الصيانة
- أيضاً قوة الإنشاء ، حيث تضمن مستوى تشغيل عالى الكفاءة مع طول عمر للتشغيل تحت أقصى ظروف التشغيل قسوة .

---

* -١ Laboratory Apparatus and Scientific Instruments \ Baird and Tatlock Ltd \ Baird and Tatlock Ltd. \ -- \ -- \ London - UK \ -- \ p366 - p367

** -٢ عن الموقع http://www.linelink.co.uk/byrum/lab.ht

- كمبدأ أساسى تكون وسائل التحكم فى الخدمات (مثل الكهرباء ، الإنارة ، . . . إلخ) مثبتة خارج الحيز الداخلى الخاص بخزانة الأبخرة ، حيث يتضح من الشكل (٢أ-٤٥) أن وسائل الخدمات موجودة تحت " الكوة - Sach " تحوى وسائل التحكم النمطية (مخارج الكهرباء ، مفاتيح الإنارة ، .. إلخ) .

يعرض الشكل (٢أ-٣٣) مثال آخر لوحدة خزانة أدخنة لها ، حيث:



- بها وسائل تحكم لكامل الوحدة ، مع أجهزة خاصة بتوفير الطاقة .
- التصميم للمستوى الرأسى المائل لنافذة الفتحة (sash) يعطى رؤية أفضل للمستخدم .
- يتم تركيب نظام إنذار خاص بمراقبة سريان الهواء ، يعطي إنذاراً فى حالة إذا ما إنخفض مستواه لحد يمكن أن ينشر التلوث
- من الأهمية ملاحظة أن المواد التى تدخل " بالتقفيل " الداخلى و مستويات العمل أو التشغيل الداخلية لتلك الخزانة الخاصة بالأبخرة يتم إختيارها على أساس طبيعة ما سيتم من أعمال و المواد المستخدم مثل الأحماض ... ، إلخ [*-١].

شكل ٢أ-٣٣

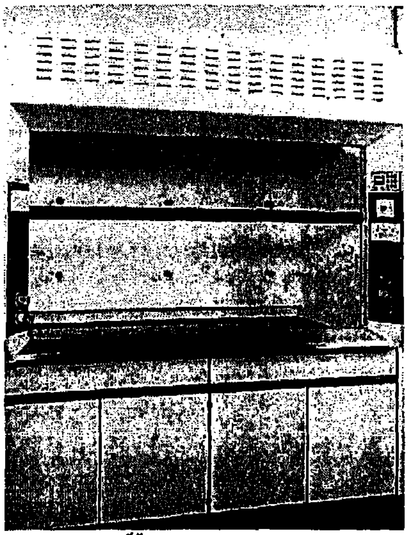
يتم الحفاظ على مستوى ثابت من سرعة الهواء (air velocity) بمنطقة الواجهة بخزانة الأبخرة ، باستخدام عدة طرق ، منها على سبيل المثال أنه يتم التحكم فى سرعة مراوح الشفط ، و ذلك فى تناسب مع مقدار الفتحة ، فإذا كانت الفتحة منخفضة ، تقل السرعة ، و على العكس ، فعندما تكون الفتحة على أقصى إتساع لها ، تكون سرعة المراوح بالتالى عالية و على أقصى قدر من طاقتها .

و بالنسبة لما يتعلق بهذا المثال فإن متوسط عرضه النمطى أبعاده النمطية (Standard widths)، تكون كالتالى (1200mm, 1500mm, 1800mm).

---

* -١ ملاحظة : يتم الرجوع إلى المواصفات القياسية التى تم وضعها فى هذا المجال ، التعلق بخزانات الأبخرة ، مثل المواصفات البريطانية ، المواصفات الأمريكية ، . . . إلخ

- المثال الثانى:-



شكـــل ٢أ-٣٤**١-

هذا الطراز شـــكل (٢أ-٣٤) لــه خاصيـــة الإحتـــواء الكبـــير (High containment) مصمم طبقاً للمواصفات البريطانية bs 7258 و إنشائه من طبقة مزدوجة من فولاذ طرى (mild steel) ، مع وجود ميزة إضافية و هـــى أنــه مقاوم للنار (الحريق) ، و يلاحظ وجود أدوات التحكم (Controls) على جانبى " الكـــوة - Sash " ، و أبعاده كالتالى :

العرض (Width) :

1200, 1500, 1800 and 2000 mm

الإرتفاع (Height) :

- أقصى إرتفاع (باب الكوة لأعلى - sash up) : 1830 mm
- أقل إرتفاع (باب الكوة لأسفل - sash down) : 1450 mm
- العمق (Depth) : 950 mm
- فتحة الكوة (Sash opening) بارتفاع : 850 mm high

- المثال الثالث (**PVC Fume Cupboards**) :-

يعرض هذا المثال (من خلال الشكلين ٢أ-٣٥أ و ٢أ-٣٥ب ، بالصفحة التالية) لنـــوع مـــن خزانات الأدخنة المتخصصة فى التعامل مع الكيماويات

- قاعدة خزانة الأبخرة يكون مفروشاً ببلاطات مقاومة للكيماويات (مثبتة مع مادة الإيبوكسى) فوق طبقة الـــ PVC ملحومة بالكامل فى مكانها .
- باب فتحة الواجهة تنزلق رأسياً ، و هو مكون من سطح من الزجاج المدعم بكابلات من الفولاذ الذى لا يصدأ (Stainless steel) ، و ذلك الباب موزون بواسطة ثقل ، و كله موجود فى القسم الخاص بالقضيب الموجود بالواجهة .
- كوسيلة إضاءة يثبت الفلورسنت الذى يضئ منطقة العمل الداخلية عن طريق وحدة بالسقف الداخلى لخزانة الدخان .

** ١- عن الموقع http://www.premier-airflow-systems.co.uk

-كل المدخلات (أو الأجزاء المثبتة) داخل الوحدة مدهونة بالـ (epoxy resin) ، التى يتم تطبيقها على الأسطح بطريقة كهرو إستاتيكية .

- مفردات (أو مكونات) التحكم الكهربائية داخل خزانة الأبخرة يتم إنجازها باستخدام كابلات كهربائية مصنوعة و مصممة للخدمة الشاقة .

- لوحة التحكم العدية أو تلك التى تعمل باللمس تتطابق مع المواصفات الأسترالية



شكل ٢أ-٣٥أ **-١



شكل ٢أ-٣٥ب **-٢

(طراز نمطى للإستخدام فى)

(المدارس و المعاهد)

و تكون الأبعاد كآلاتى (بالملليمتر) :-

أبعاد العرض خارجيـــاً (Dimensions Width external) :

900, 1200, 1500 & 1800mm

العمـــق (خارجيــــــاً) (Depth external)

760mm

الإرتفاع خارجياً أعلى طاولة العمل (Height above bench, external) 1200mm

إرتفاع فتحة الكوة (Sash opening height) 750mm

عرض فتحة الكوة (Sash opening width) 700, 1000, 1300 & 1600mm

إرتفاع مستوى سطح العمل بالنسبة لمنسوب الأرضية (Height of work surface from floor level) 900mm

---

** -١ ، ** -٢ عن الموقع http://www.apic.net/~vultrex/frame.html

ملاحظة :يتم عرض للمواصفات الخاصة بدواليب الأدخنة fume cupboards – الخاصة بالتعامل مع المواد المشعة بالباب الرابع (الفصل الأول)

الأنظمة ذات المرشحات المستقلة

يتم فيما يلى عرض لدراسة عن نوع من المرشحات المستقلة ، حيث أن ذلك يؤثر تأثيراً مباشراً على الإعتبارات الخاصة بالعمارة الداخلية للمعامل ، و ما يتبع ذلك من تجهيزات تتصل بالمعمل و تنظيمه الداخلى بصفة خاصة ، و تجهيز منشأة البحوث العلمية بصفة عامة ، من حيث الإعداد الفنى لبعض منها (بناءاً على وظيفة المعمل ، و نوعية الأدوات و الأجهزة المستخدمة بـه) و إذا كان وجودها ضرورياً أم لا .

المرشحات الكربونية **-١ (كأنظمة مستقلة)

قد تم دراسة عن طريق متخصصين فى الأنظمة البيئية ، لدراسة خزانات الأدخنة (Fume cupboards) فيما يتعلق بخمسماءة معمل بالمجال التعليمى و الصناعى .

– وسيلة أنفاق التهوية (Ducting) منذ سنوات عديدة ، يعد طريقة مقبولة له فعالية عالية فى مجال تأمين العمل فى البيئة المحيطة (الداخلية)، إلا أن له عيب رئيسى ، فى نشر مواد سامة فى الجو ، مسبباً تلوث غير مرئى ، و لكن شديد السمية .

– لقد عرضت الدراسة بوضوح ، ببعض المجالات المعنية ، خاصتاً الجامعات ، أن هناك تقليد قوى لتوصيل مواسير التهوية (Ducts) لخزانات الأبخرة (F. cupboard) ، تكون محكمة التحصين (للخزانات) ، كلاهما الذى يحد (أو يمنع) من إنتشار التلوث للبيئة المحيطة .

– و بالإنتقال إلى ما هو الأكثر أماناً بيئياً ، وهى المرشحات الكربونية ، فإن طرق (الترشيح بالكربون – Carbon Filtration) تحوى أكبر المستويات لتأمين العامل (المستخدم) ، فى حين أنها – فى نفس الوقت – تحمى البيئة المحيطة من أضرار الأبخرة الكيماوية .

ملاحظات على مرشحات الكربون

النظام لا يكون مكلف إذا ما قورن بعمليات خاصة بخزانات الأبخرة (F. cupboard) التى تحتاج إلى تغيير نظام مواسير التهوية (Ducting system) المتصلة بها ، إذا ما أخذ فى عين الإعتبار مقابل الوحدات المستقلة المستخدمة للمرشحات الكربونية ، و بالرغم من أنه يتم تغييرها دورياً ، فهى ليست مكلفة فى تشغيلها ، فوحدة الترشيح تستهلك أقل طاقة باتباع (نظام

** -١ تم أخذ مقطتفات لهذا البحث عن الموقع :-

http://www.astec-microflow.co.uk/labnews.html

إعادة مرور حركة الهواء - Recirulating air) ، مع مقارنة (بنظـــام مواســير التهويـــة - Ducting System) ، مع مقارنته (بنظام مواسير أو أنفاق التهوية - Ducting system) التي تمتـــص الأبخرة مثلما الحال بالنسبة للهواء الساخن أو المكيف

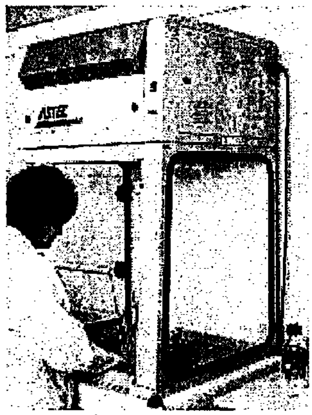
- مستويات الأمان من أنظمة الترشيح الكربوني تتفوق على أكثر أنواع خزانات الأبخرة المرتبطـة بنظم التهوية و ذلك لكلا من العامل و البيئة .

ثانياً : أمثلة للخزانات التي توضع على أسطح العمل الخاصة بطاولات العمل المعملية

عرض لبعض من أمثلة لذلك النوع من خزانات الأدخنة ، من خلال الأمثلة التالية

- المثال الأول

يتم تزويد ذلك النوع من الخزانات بأجهزة كاشفة ، لها إمكانية إتاحة معلومات للمستخدم عـــن حالة أو مستوى التشغيل مع مراعاة حدود الأمان لمستواه بالوحدة (الشــــكلين ٢أ-٣٦أ ، ٢أ-٣٦ب طرازين من نفس العائلة).



شكل ٢أ-٣٦أ **-١

- لها ميزة عن خزانات الأبخرة الثابتة و الكبيرة ، هـــي أنـــه بجانب تكاليف تشغيلها و صيانتها قليلة مع وجود مســتويات منخفضة لها من الضوضاء ، فإنه يمكن نقلها مـــن مكانهـــا بسهولة لتلبي متطلبات التغييرات التي يمكن أن يتطلبها العمل .

- كنتيجة لبرنامج أبحاث مكثفة فقد تم تصميمها علـــى أن تكون الأكثر أماناً في العالم

- النظام مبني على أساس تقنية فريدة تستخدم " طريقة إعادة مرور أو سريان الهواء - Recirculatory Technology) مع مرشح كربـــوني لامتصـــاص و تذويـــب أو تحلـــل (Dissolve) الأبخرة الضارة و السامة التي تتكون في المجالات الصناعية ، التعليمية ، البحثيـة ، و أيضاً معامل البحوث الدوائية أو (Pharmaceutical Laboratories)

- سرعة الهواء المواجهة (Face Velocity) يمكن التحكم بها ، و لكن ستعطي إنذاراً إذا مـــا إنخفض مستواها لحد يمكن أن ينشر التلوث ، و هناك جهاز إستشعار للغاز ، يجمع عينات من

** -١ http://www.astec-microflow.co.uk/ monair.htm

خليط من الهواء و الغاز موضـــوع بـين المرشـحين ، حيـث إذا مـا حـدث إخـتراق أو (Breakthrough) للكيماويات ستعطى الوحدة إنذاراً . و يتم تزويد الوحدة بشاشـة قـراءة دائمة لسرعة الهواء المواجهة (Face velocity) - ٠،٥ متر / ثانية ، و يمكنها أيضاً إظـهار أو توضيح حالة الوحدة ، و متى يكون مطلوباً صيانتها .



شكل ١٢أ-٣٦ب

و يمكن إختصار لسماتها فيما يأتى :

- تأمين عالى للمستخدم
- حجم صغير (مضغوط ، مترابط)
- سهلة الوضع على الأحواض و طاولات العمل
- لا يوجد تكاليف لعمل مواسير تهوية (Ducting)

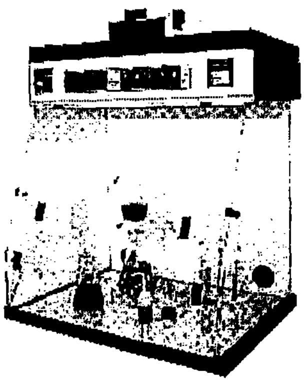
المثال الثانى**-١

قد صممت تلك الوحدة خصيصاً لتكون فى حاجة إلى أقل حيز يمكن أن يشغل على طاولة العمل ، مع طريقة سلسة غير مشروطة بالوصول إليها و إستخدامها ، الأمر الذى يكون به صعوبة مـع خزانات الأبخرة التقليدية (أو الكبيرة) .و يعكس هذا المثال (من خلال الشـكلين ١٢أ-٤٩أ ، و ١٢أ-٤٩ب) نوع آخر من الخزانات الخفيفة التى لا تعتمد على مواسير التهوية ، أو (ductless) ، و تستخدم فى المجالات الكيماوية

(تابع الشكل ١٢أ-٣٧)

أبعاد نمطية لذلك النوع من الوحدات (بالملليمتر)

	عرض	عمق	إرتفاع
داخليـاً	746	575	715
خارجياً	800	625	1080



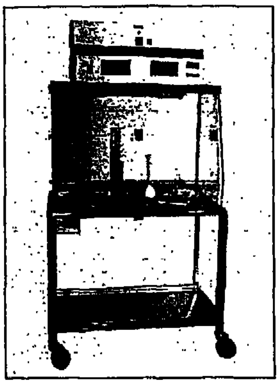
شكل ١٢أ-٣٧

**-١ عن الموقع http://www.calibre.co.nz/sash.htm

نظام متحرك

- المسطح أو الصينية الخاصة بالعمل (working tray) مصنوع من الصلب الذى لا يصــدأ (stainless steel) يمكن رفعها لتيسير التنظيف ، مع وجود إضاءة كفؤة تعطى وضوح رؤيــة بمنطقة العمل .

- كتلة المرشح الرئيسية يمكن إختيارها من بين ١٤ نوع من أنواع المرشحات المتخصصة مثال التى تتعلق بأبخرة الأحماض ، الزئبق ، و الفورملدهايد .



شكل ٢أ-٣٨

(تابع الشكل ٢أ-٣٨)

نوع آخر متنقل أو mobile

و هو عبارة عن خزانة أبخرة " مستقلة " تنقل على عجــلات بواسطة (trolley) مصنوع من الصلب الذى لا يصــدأ (stainless steel) ، و تسمح لها أبعادها بالمرور من خــلال العرض النمطى أو التقليدى للأبواب .

الحماية البيئية [**-١] (Environmental protection)

يتم مراعاة دراسة وسائل التخلص من الأبخرة و السوائل الضارة و السامة والآكلة بعمل ما يتناسب مع كل منها من حيث الخامات الحامية (مثل عائلة الإيبوكسيات) لتلك الوسائل مــن خــلال دراسة و حصر للمواد التى ستستخدم بالمعمل أو مجموعة المعامل المرتبطة بنظام واحد للتخلص مــن تلك الأنواع من النفايات .

شفط الأبخرة من مرشح خاص بالكيماويات يلاقى أو يمنع إطلاق المحتويات فى الهواء الجوى

ملاحظة هامة : يتم ذكر أمثلة لخزانات الأبخرة المخصصة لأنواع معينة و محددة للأنشطة ، تبعاً لتخصص المعمــل ، عند عرض أمثلة لتجهيز بعض من المعامل المتخصصة و نشاطها (خاصتاً المتعامل منها مــع النظــائر المشــعة أو Isotopes .

** -١ عن الموقع http://www.apic.net/~vultrex/frame.html

(atmosphere) ، و لذلك يتم التحفظ عليها للتخلص " المسؤول " منهم . و كمثال عملى ، فالمرشحات الجديدة تأتى فى أكياس من البوليثين (polythene) ، و التى تكون مفيدة فى وضع المرشحات المستخدمة (أو المستهلكة) بها و غلقها عليها ، مع مراعاة خطورة الكيماويات فى المرشحات المستهلكة (مثل تلك الخاصة بالكيماويات) بعض من المركبات تكون آمنة بدفنها فى الأرض (فى مجال إستخدام المواد المشعة)*-١. و يتم إرسال المرشحات المستهلكة لمكان متخصص للتخلص من النفايات

المقاعد **-٢

كمثال لبعض من مفردات التأثيث الداخلى للمعامل (على إختلافها)

تقوم المقاعد بدور هام فى رفع مستوى الأداء للعمل ، فيما يتعلق بالإسهام فى توفير الظروف الملائمة لأداء العمل على النحو المطلوب و بالكفاءة المستهدفة خصوصاً فيما يتعلق بالعاملين فى حقل البحوث العلمية ، فهم يحتاجون إلى مقاعد مريحة بدنياً و عملية فى الإستخدام ، حيث لا يشعرون بالتعب المبكر من الجلوس عليها ، خصوصاً فى مجال معامل البحوث العلمية التى تتطلب أوقاتاً طويلة و ممتدة من العمل البحثى .

و حيث أن كل مجموعة من التخصصات (على إختلافها) ، قد تشترك فى الحاجة إلى إستخدام نوعية من المقاعد ، يعرض لأمثلة لبعض من تلك المقاعد الذى يتم إستخدامه فى بعض من مجالات أنشطة المعامل ، مع الإشارة إلى أنه سيتم عرض لأمثلة لبعض من التى تتعلق بمجالات و أنشطة مختلفة تتضمنها منشأة للبحوث العلمية .

فى الأشكال التالية يتم عرض لبعض من الأمثلة للمقاعد التى يتم إستخدامها عندما يرتبط العمل بطاولات عمل معملية تعادل فى إرتفاعها عن الأرض تلك المكاتب الإدارية – من ٧٥ إلى ٨٠ سم – و هى تصلح لبعض من أنواع العمل التى تتطلب دقة عالية فى التعامل (مثل معمل الإلكترونيات ، بعض من مواضع العمل بتخصص الميكروبايولوجى. . إلخ) ،أو من جانب آخر ، تلك المعامل التى تحتاج إلى طاولات عمل ذات إرتفاع ٩٠ سم (فى

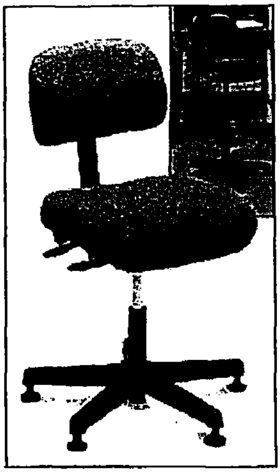
---

* -١ <فى مصر ، و خاصة فى حالة إستخدام المواد المشعة و وسائل التخلص منها ، يتم التعاقد مع هيئة الطاقة الذرية ، التى يكون من ضمن أنشطتها المعالجة و التخلص من المواد المشعة بالطرق الآمنة ضمن أنشطة عديدة تقوم بها .

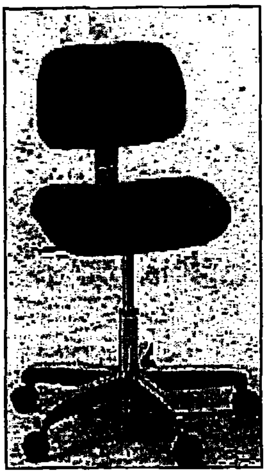
** -٢ الموضوع مأخوذ عن مجموعة labsafety (http://www.labsafety.com)

المتوسط) ، مع التنويه إلى أنه تتعدد الحاجة لإستخدام نوعيات مختلفة من المقاعد بالنسبة للمعامل ذات التخصص الواحد ، و ذلك يرتبط بنوعية الأجهزة المستخدمة داخل المعمل ، و إختلافها عن نظيره (معمل له نفس التخصص) ، و ما يتطلب من تجهيز طاولات عمل لتلك الأجهزة يتم على أساسها تحديد المقاعد التي ستستخدم .

– من جانب آخر ، يتم الفصل فى تحديد نوعية " الكسوة " للمقعد ، وذلك تتم المفاضلة بين أن تكون الكسوة من القماش أو الفينايل (الشكلين ٢أ –٣٩أ ، ٢أ – ٣٩ب) ، بالإضافة إلى تحديد نوعية " العزل " – سواء كان معالجة كهربائية أو دهان بالرش أو أى وسيلة أخرى (سواء على الكسوة أو هيكل المقعد) و ذلك فيما يختص بطبيعة أو مدى خطورة المواد المستخدمة بالمعمل مثل ما يتعلق ، على سبيل المثال ، بمعامل تختص (بالإلكترونيات متناهية الصغر – Microelectronics) (شكل ٢أ – ٣٩ب)



شكل ٢أ – ٣٩أ*-١



شكل ٢أ – ٣٩ب*-٢

بالفينايل (أو جلد صناعى) لبيئة العمل الحساسة للكهرباء الإستاتيكية) ، معامل للكيمياء (مع مراعاة الإختلافات المتعددة فى هذا المجال) ، المعامل المتعاملة مع النظائر المشعة (Isotopes) ، . . . . إلخ .

---

* -١ عن BIOFIT (USA)
* -٢ عن BEVCO (USA)

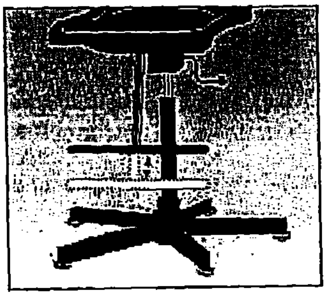


شكل ٢أ – ٤٠أ

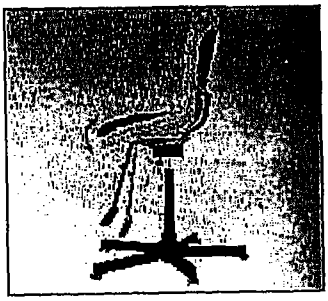
– مثال آخر

– هو مناسب لأعمال التجميع أو الأعمـــال الدقيقــة و العمل بالمعامل المختلفة ، و يتميز " بعملية " فى الإستخدام ، من حيث أن الجسـم الرئيسـى للمقعـد مـن مـادة Polypropyline ، تعطيه مقاومة للصدمات (بالإضافـة إلى مقاومة لبعض أنواع من الأحماض ، و سهل التنظيف مما يجعله صالحاً للإستخدام بالمعامل الكيماوية ، الميكربايولوجى ، و ما شابهها) ، (شكل ٢أ– ٤٠أ)

– من ناحية أخرى ، من حيث العملية ، يعطى للمستخدم حرية كاملة فى تضبيطه لملائمة طبيعة العمل و ظروفه مثل إرتفاع طاولـة العمـــل ، الزاويـة الطـولية المتغيرة حسب وضع الفرد لملائـمة" حركة إنكبابه " على سطح العمل دون أنزلاقه (أى الفرد) ، و ذلك بأداة تحكم تحمل الأرجل و تعمل على وضعها الصحيح " المريـح " ، و يتم توضيح تفصيليتين لمجال حركاته فى الشكلين (٢أ – ٤٠ب ، ٢أ – ٤٠ج)



شكل ٢أ – ٤٠ب



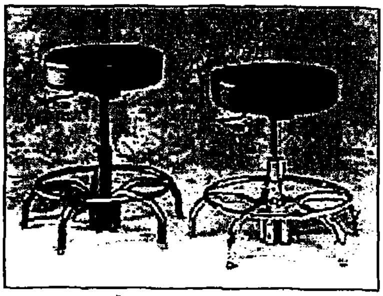
شكل ٢أ – ٤٠ج

– أمثلة لأنواع أخرى من المقاعد حسب إرتفاع جلساتها

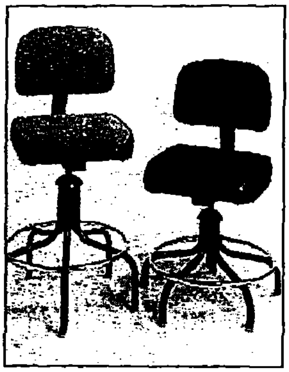
(يتم عرض لبعض من تلك الأمثلة بالصفحة التالية)

* -١ عن Pinnacle Ergonomic Industrial Seating (USA)

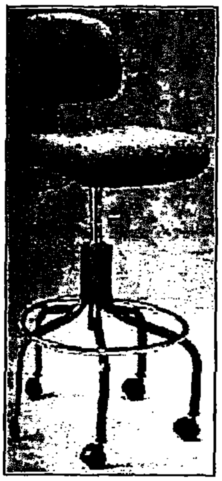
- ما بين المتوسط و عالى الإرتفاع (دوارة ، ، ثابتة ، دون عجل ، و بعجل)



شكل ٢أ – ٤١أ *-١



شكل ٢أ – ٤١ب *-٢



شكل ٢أ – ٤١ج *-٣

عالية الإرتفاع

(دوارة ، بعجل)

التجهيزات الخاصة بالمخازن

التابعة لمنشأة لمعامل البحوث العلمية

- أمثلة لبعض من التجهيزات و المواصفات *-٤

قد تم ذكر ما يتعلق بحجم المخزن بصفة عامة و إرتباط ذلك بالكمية و التنوع فى المواد و الخامات التى تخزن به ، مرتبطاً فى ذلك مع حجم المؤسسة التى يخدمها (حيث تم عرض تصميم داخلى ،

---

* -١ ، * -٢ عن BEVCO (USA)

* -٣ عن BIOFIT (USA)

ملاحظة : قد تم عرض ما يتعلق بمثال عن التصميم (بصفة عامة) للمخازن فى الفصل الثانى للباب الأول ، على أنه يتم عرض لأمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بمخازن منشأة لمعامل البحوث العلمية ، و يتم عرض لأمثلة لبعض من الخامات المستخدمة فى التطبيق لهذا المجال .

*-٤ أخذ عن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \ 1981 \ p76 to 82

**- و عن المواقع http://www.labsafety.com/search/iatoc.exe

**_ http://www.labsafety.com

**_ http://www.altavista.digital.com/cgi-bin/query?pg=q&what=web&fmt=.&q=chemistry-labs

نمطى ، بالباب الأول – الفصل الأول ص ٣٠-٣١) حيث تمت الإشارة إلى أن الوظائف الأساسية للمخزن تبقى كما هى ، بغض النظر عن حجمه ، مع تعدد التخصصات المختلفة لأعمال المؤسسة) ، حيث يمكن تلخيص وظائف المخزن فيما ياتى :

١- إستقبال البضاعة الواردة

٢- خزن البضائع بأسلوب أمن و مرضى

٣- صرف بضائع حسب الطلبات الواردة

٤- تسجيل كل الحركات من دخول و خروج ، و و صرف تلك البضائع على إختلافها .

- أمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بالتجهيزات

و فيما يلى عرض لأمثلة من بعض المواصفات و التجهيزات المتعلقة بالمخازن (من الناحية المعمارية ، بصفة عامة ، و التى ترتبط بالعمارة الداخلية بصفة خاصة) ، مع التركيز – إلى حد ما – لما تكون عليه التجهيزات الخاصة لبعض من المخازن التى تتعلق بمواد تتطلب عناية خاصة (مثل الكيماويات ، الغازات ، الورقيات ، الأجهزة . . . . إلخ ، على سبيل المثال) .

- إختيار موقع المخزن له أهمية قصوى ، و الذى يتم أخذه فى الإعتبار أثناء مرحلة التصميم . و حيث أن المخزن يمثل الجزء الحيوى و الهام الذى يخدم المؤسسة بالكامل ، عليه يأخذ إهتمام المصمم مثلما ما تاخذه المعامل من الاهتمام فى تصميمها .فعلى أساس أن البضائع التى يتم استقبالها تكرارا و فى كميات كبيرة نسبيا بالمخزن ، عليه يكون بالدور الارضى ، و يفضل فى خلف المبنى مع إمكانية وصول سهل (غير معترض) للسيارات . و من ناحية أخرى ، يكون المخزن مصمما على الا يدخله متطفلين ، على ان يسمح فقط بالاشخاص المصرح لهم بالتواجد فيه

- كما ان كل البضائع تدخل المخزن ، فمن الاساسى ان تغادره . فيتم توفير سبيل سهل لباقى انحاء المبنى داخليا ، و عليه يتم توفير مصعد لهذا الغرض اذا كان المبنى مكون من اكثر من طابق (تكون حمولته ١طن واحد على الاقل) و اخر للافراد .

- هناك حاجة الى وجود حيز صغير بالمخزن به خزانة حفظ ملفات و مكتب ، وذلك لعملية حفظ المستندات الخاصة بالمخزن و العمليات اليومية الإدارية له .

- ستكون هناك حاجة للسلالم و الدرجات المتحركة *-١ (السلالم النقالى) للوصول الى الارفف العالية

---

*-١ ملاحظة: هناك إمكانية وقايتها (السلالم) بالمواد العازلة لحمايتها (ارتباطا فى ذلك بما سيتم تخزينه ، مثل المواد الاكلة أو الكيماويات – على سبيل المثال – ، و يعرض لأمثلة لبعض من الخامات فى الفصل الثانى .

حيث تكون مصنوعة من صلب أنبوبى أو ألومينيوم مع دواسات لدرجاتها لا تكون زلقة ، و ان يتم حفظها و تخزينها فى ظروف امنة .

– من ناحية انشائية الارضية لمنطقة التخزين *-١ ، فيجب أن تتحمل الاثقال العظيمة الموجودة عليها ، بالإضافة إلى إجهادات الإحتكاكات Frictions

– فى مبنى متعدد الطوابق هناك خطورة فيض (للمياه مثلا) من الحجرات فوق المخزن ، و عليه يجب التاكد من تقليل ذلك الخطر الى اقل حد ممكن من المستويات ، بعمل و تطبيق مواد مناسبة

– بصفة عامة يكون " الجسم " الرئيسى للمخزن معدا لاستقبال مخزونات عامة و متنوعة ، مثل الكيماويات التى تكون فى أقل درجات الخطورة ، و توصف " بالروتينية " ، فهناك شىء هام يؤخذ فى الاعتبار ، و هو ما يطلق عليه Wet Goods او البضاعة الرطبة التى تفسد بسرعة ، و الحاويات الرطبة Wet Containers تكون زلقة وعليها فتتضمن خطورة .

– بما ان الكثير من البضائع تكون من النوع القابل للاشتعال ، فيجب توافر وسائل الاطفاء *-٢ الانسب للمخازن حسب طبيعة المواد و الاجهزة المخزنة بها مع وجود اجهزة انذار للتامين ، للتنبيه إذا ما حدث حريق ، خصوصا عندما يكون المبنى غير مشغول بالناس .

– رشاشات المياه ليست موصى بها ، حيث انها تسبب اضرارا اكثر من الحريق نفسه ، و يكون من المرضى كثيراً أن يتم تثبيت نظام يعمل بغاز ثانى اكسيد الكربون ، موصل به إنذار آلى ، مع ملاحظة انه و ان كان هذا النظام له تكاليف اعلى ، إلا أن كفاءته العالية تشفع له.

– التهوية الجيدة و التدفئة هامتان ، ليس فقط لاعطاء جو صحى للعمل ، و لكن لتقليل التلفيات التى قد تظهر من الرطوبة و درجات الحرارة الباردة أو الساخنة جداً .

– الاضاءة الكفؤة ضرورية ، ، وحيث ان المخزن يعتبر منطقة حساسة نوعا ، فالاضاءة الضعيفة لها خطورتها ، وقد تؤدى الى الخطا فى قراءة الملصقات الموجودة على البضائع فى المخزن .

– تكون المسافة البينية بين وحدات الرفوف كافية للحركة الامنة للبضائع و عربات الترولى الحاملة لها ، وكذلك بالنسبة للاشخاص . و الوحدات نفسها يجب ان تكون مستقرة ، مفضل ان تكون مثبتة بالحائط ، كلما امكن ذلك ، و الارضية ، مع وجود وحدات متخصصة لتخزين مواد معينة تبعاً لطبيعتها و ثقلها

---

*-١ ملاحظة : يتم عرض للمواد الخاصة بهذا المجال فى الفصل الثانى من هذا الباب .

*-٢ ملاحظة : يتم عرض ما يتعلق بالتأمين ضد الحريق لاحقاً فى هذا الفصل .

- الاوانى الزجاجية (حيث لها قابلية سهلة للكسر) و المواد او البنود التى تستخدم مرة واحدة - Disposal Items، يتم حفظها فى كارتوناتها الاصلية قدر الامكان ، هذا مع ملاحظة أن البضائع الخطرة - Hazardous goods يجب ان تحول الى مناطق خاصة .

و الأشكال الاتية تعرض لبعض من أساليب الخزن المتبعة التى تختص بنوعيات عامة من البضائع ، بالإضافة إلى تعدد نوعيات من الأرفف تختص بأثقال تتناسب مع ثقل البضائع ، مع عرض لأساليب خزن متخصصة يتم عرضها من خلال ما يأتى :

الملحقات و الأجهزة الصغيرة

مثال -١

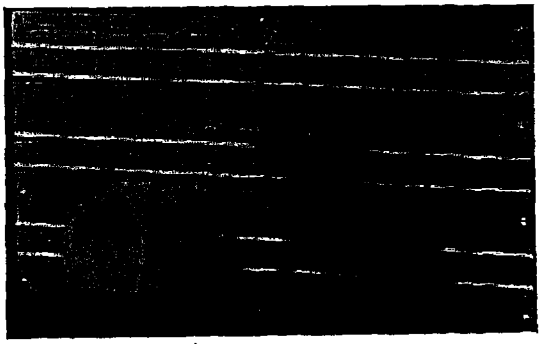
تلك الوحدة عملية بالنسبة لما يمكن أن توفره من مساحة بالمخزن ، فكل " طبق " يمكن إدارته باستقلالية عن الاخر ، بالإضافة إمكان تحريك الوحدة عن مكانها بفضل العجلات المزودة بها ، مما يتيح سهولة لنقل الأجزاء الصغيرة (الشكل المرفق ٢أ - ٥٣) .



شكل ٢أ - ٤٢*١-

مثال - ٢

- فى الشكل (٢أ - ٤٣أ) وحدات تعليق مجمعة " للخانات " التى يمكن ترتيبها ، حيث يمكن تثبيت لوحة خاصة بالحائط لتعليق الوحدات الحاوية " الخانات "



شكل ٢أ - ٤٣أ*٢-

---

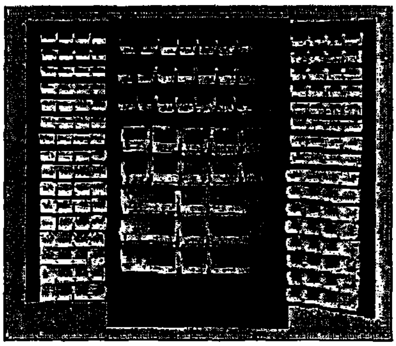
*١- عن Rotabin Revolving Storage units (USA)

*٢- عن Akro-Mils (USA)

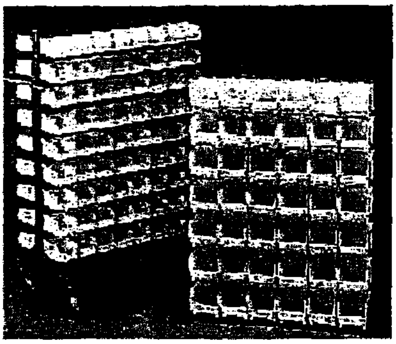
- و هناك نوعيات أخرى من الوحدات المجمعة ، يتم عرض بعض من الأمثلة لها فيما يلى :

أ) على شكل دواليب تحتوى على أحجام و سعات متعددة من " الخانات "، يشمل تثبيتها علـى الأبواب أيضاً لتلك الوحدة (شكل ٢أ - ٤٣ب)

ب) لتعليق الوحدات الحاوية على قوائم حرة " متحركة "(شكل ٢أ - ٤٣ج)



شكل ٢أ - ٤٣ب*-١

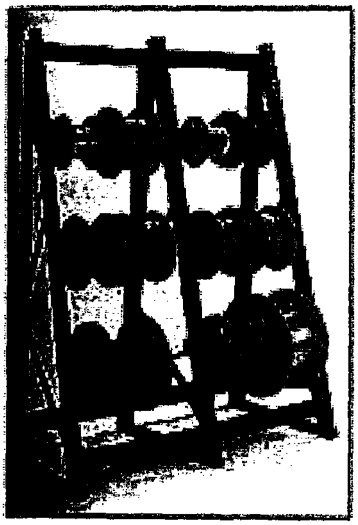


شكل ٢أ - ٤٣ج*-٢

أمثلة لوحدات خزن متخصصة

- تخزين الكابلات

وحدات تخزين مزودة بالبكرات خاصة بالأسلاك أو الكابلات على قوائم حرة ، مستقلة ، أو يتـم تثبيتها بالحائط أو الأرضية أو كلاهما معاً (شكل ٢أ - ٤٤)*-٣



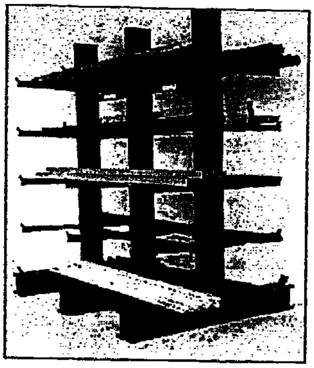
شكل ٢أ - ٤٤

*-١ ، *-٢ عن " Edral " Bin units (USA)

*-٣ عن Jarke (USA)

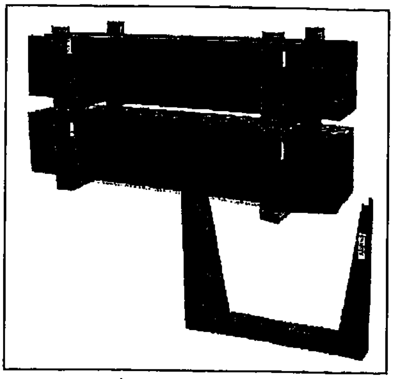
- **تخزين العوارض الطويلة (المعدنية و الخشبية)**

الشكل (٢أ-٤٥أ) يعرض لوحدة تخزين للمفردات " الخفيفة و المتوسطة " كتخزين المواسير ، و العوارض المعدنية و الخشبية ، و يعرض الشكل (٢أ-٤٥ب) للأحمال المتوسطة و الثقيلة.



شكل ٢أ-٤٥أ [*-١]

(للأنواع الخفيفة و المتوسطة)



شكل ٢أ-٤٥ب [*-٢]

(للأنواع الثقيلة)

مثال آخر يوضح أسلوب لتوفير المساحة المستهلكة فى التخزين [*-٣]

- تعرض الأشكال (٢أ - ٤٦أ ، ٢أ - ٤٦ب ، ٢أ - ٤٦ج) فى المثال التالى نظام خاص بتقنية " الإنزلاق " ، التى يتم بواسطتها توفير ما لا يقل عن ثلث المساحة للتخزين [*-٤] ، مع التأكيد على أنه تتم عمل دراسة لطبيعة ما سيتم إيداعه أو خزنه ، على أساسها يتم عمل التعديلات المتوافقة معه (أى طبيعة المخزون) ، بالإضافة إلى معالجة الأسطح بالمواد المناسبة - حيث أن ذلك النظام من المعدن - (خصوصاً فى حالات تخزين الكيماويات ، المواد الآكلة ، إلخ . . .) ، و ذلك طبقاً لطبيعة المحتوى به ، و يعرض الشكل (٢أ - ٤٦أ) الوضع التقليدى ، بينما يعكس الشكل (٢أ - ٤٦ب) الحل التى تعطيه تلك التقنية من التوفير فى المساحة اللازمة للتخزين فى صورة دواليب منزلقة على مجارى، و فى المقابل فإن الشكل (٢أ - ٤٦ج) يعرض لما يمكن ذلك النظام من إضافة عدد من الوحدات تقارب فى عددها ما هو متوافر فى الأسلوب التقليدى ،

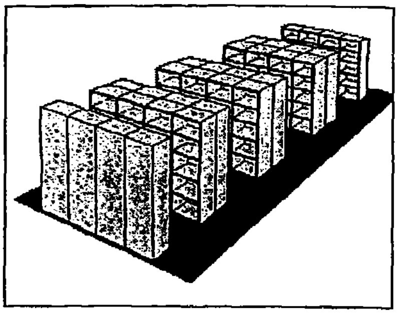
---

*-١ ، *-٢ عن Jarke (USA)

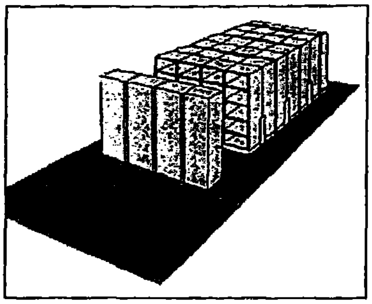
*-٣ عن LinkMisr (EGYPT)

*-٤ ملاحظة : يمكن تطبيقه أيضاً فى مجال المكتبات و الحاسبات و الوثائق)

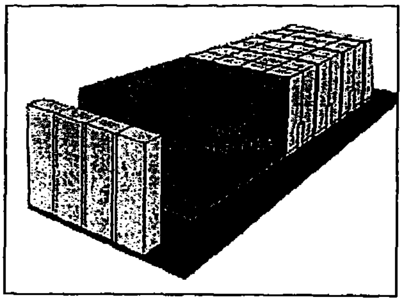
حيث ينتج عن ذلك مضاعفة للقدرة التخزينية مع ثبات مساحة المخزن



شكل ٢أ – ٤٦أ



شكل ٢أ – ٤٦ب



شكل ٢أ – ٤٦ب

– أمثلة من التطبيقات لهذا النظام



شكل ٢أ–٤٦د

(للمستندات و الوثائق و الأفلام الخاصة)

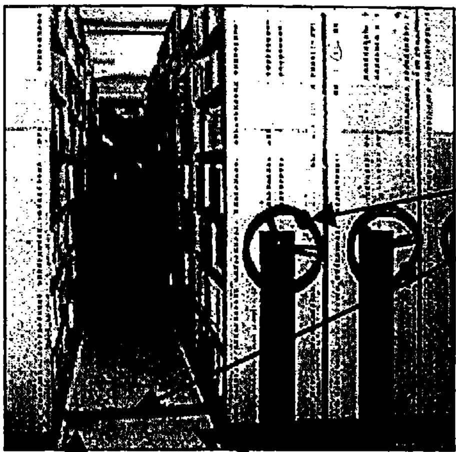


شكل ٢أ–٤٦هـ

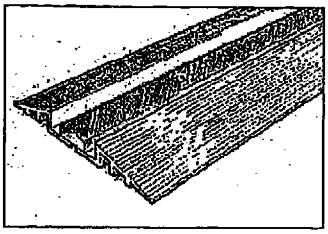
للمفردات و البضائع المختلفة الخفيفة و المتوسطة الثقل

– **مثال لتقنية من تقنيات تشغيله و تركيبه**

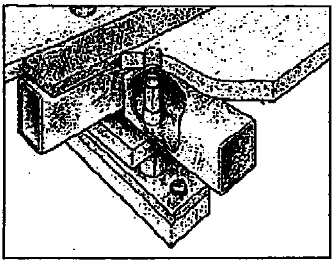
يتم عرض مثالاً لتقنية من تقنيات تركيب و تشغيل هذا النظام من خلال المعروض بالأشـكال (٢أ-٤٦و، ٢أ-٤٦ز ، ٢أ-٤٦ح و ٢أ-٤٦ط) ، حيث يتم إنزلاق " الدواليب " على عجل لـه مجرى مثبت بأرضية الحيز .



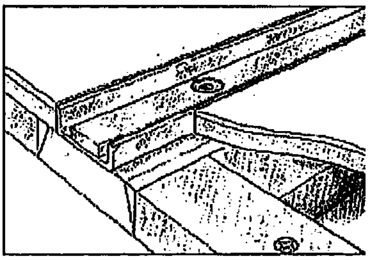
شكل ٢أ-٤٦ز



شكل ٢أ-٤٦و



شكل ٢أ-٤٦ح



شكل ٢أ-٤٦ط

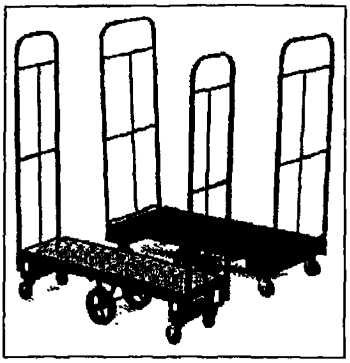
شكل ٢أ-٤٦و : مجارى يتم تثبيتها على مسطح الأرضية مباشرتاً

شكل ٢أ-٤٦ح : مجارى يتم تثبيتها على " شاسيه " معدنى مثبت مسبقاً على مسطح الأرضية مباشرتاً

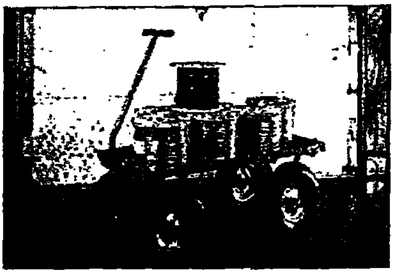
شكل ٢أ-٤٦ط : مجارى يتم تثبيتها على " علـفة " خشبية تثبت مسبقاً على مسطح الأرضية مباشرتاً

نقل المفردات (البضائع) ، والأجهزة

- " لتحريك الأجهزة و البضائع بين المخزن و المعامل ، يتم توفير تروليات و وسائل نقل مناسبة تكون قوية الإنشاء (أنظر الشكلين ٢أ -٤٧أ و ٢أ -٤٧ب) ، حيث تتعرض لمعاملة قاسية اكثر مما يتوقعه أحد (من الناحية العملية) ، بالإضافة إلى مراعاة أن أبعادها تتيح لها المرور بسلاسة من خلال قوائم الأرفف التخزين بالمخزن ، بالإضافة إلى ملاءمتها للدخول فى المصعد " .



شكل ٢أ-٤٧أ [*-١]



شكل ٢أ-٤٧ب [*-٢]

المواد المشعة Radioactive Materials

" يفضل عدم تخزين المواد المشعة ، حيث يجب أن تسلم للمستخدم فور وصولها . و إذا كان ، على أى حال ، هناك سبب لحجز تلك المواد بالمخزن ، فيجب إستخدام خزنة معدنية ، يتم تعليمها بوضوح ، و يتم الاحتفاظ بتلك المواد ، غير مفتوحة ، فى تغليفها كما هى ، على أن يتم إعلام السلطات المحلية لمقاومة الحريق بأن مواد مشعة قد تكون موجودة بتلك المنطقة" [*-٣] ، مع التأكيد على ضرورة إتباع إجراءات السلامة فى تداول و خزن المواد المشعة حسب التوجيهات التى تصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بفيينا (IEAE) ، و المركز القومى للأمان النووى (هيئة الطاقة الذرية - جمهورية مصر العربية) (يتم لاحقا عرض لبعض من الأمثلة من الشروط و المواصفات ، مع بعض من أمثلة محتواه ببعض النشرات الصادرة من (IEAE)) بالباب الرابع - الفصل الأول .

---

*-١ عن DURA products (USA)

*-٢ عن LITTLE GIANT (USA)

*-٣ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p88

تخزين الكيماويات[**-1] STORAGE OF CHEMICALS

الكيماويات تلعب دورا هاما فى أماكن عمل كثيرة . ويمكن تقليل الخطورة الناتجة منها بتقليل التعامل المباشر معها يدويا ، و الإستخدام الصحيح لها يمكن أن يقلل أو يحد من خطورتها .

و من أجل تصميم جيد و فعال لمخزن للمواد الكيماوية ، هناك تساؤلات يتم الإجابة عنها عند الشروع فى إنجاز ذلك النوع من المخازن :-

س – ما هى بعض الأشياء التى يتم البحث عنها عند التفتيش على منطقة تخزين كيماويات ؟

ج – يجب أن تكون كل الحاويات ملصق عليها بطاقات معنونة ، و تكون مقفلة بإحكام . لا يجب أن يتم تخزين كيماويات على طاولات العمل ، خزانات الأبخرة fume hoods ، على الأرض ، أو موضوعة بطريق فيه حركة . لا يجب أن تشغل الأرفف المخصصة للكيماويات إشغالا كثيفا (over crowded) . لا يجب تخزين الكيماويات فوق مستوى العين .

س – ماذا يتم إذا كان لدينا حاوية كيماويات ليست عليها بطاقة ؟

ج – يتم إستئجار خبير كيماويات ليأتى و يقيم الوضع ، حيث يتم التخلص بطريقة صحيحة من المواد .

س – ما هى الأشياء التى يتم أخذها فى الإعتبار عند التخطيط لمخزن للكيماويات ؟

ج – يجب أن يكون لحيز المخزن جو بارد و جاف ، إضاءة كافية فى كل المناطق ، نظام تهوية يتم به طرد الهواء للخارج . أرفف كافية مؤمنة و ممرات حركة غير معترضة أو unobstructed aisles ، مع عدم وجود مناطق " عمياء " .

س – ما هى أجهزة الطوارئ التى يتم وضعها قريبة من منطقة تخزين الكيماويات ؟

ج – التزود بإمكانيات الإسعاف الأولى أو First aid supplies ، أرقام طوارئ تليفونية ، تسهيلات لغسيل العينين و أدشاش خاصة [*-2] ، مطفئات نيران أو fire extinguishers .

المعدات الخاصة بمواجهة الإندلاق ، و تجهيزات شخصية لحماية الأفراد ، يجب أن تكون جاهزة للإستخدام فى أى وقت .

**-١ أخذت المعلومات ، فيما يتعلق بتخزين الكيماويات عن

- الموقع http://www.labsafety.com/techhelpctr/thcezfacts/ezf181.htm ,(Original)

- المرجع Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p84 to p86

*-٢ ملاحظة : يعرض لاحقا فى هذا الفصل لأمثلة من بعض ما يتعلق بموضوع الأمان أو Safety و عناصره التى يلزم توفيرها بمنشأة تعمل فى مجال الأبحاث العلمية .

الإعتبارات المثالية للتخزين تتضمن التحكم فى درجة الحرارة ، الإشتعال ، التهوية ، العزل ، و تفير وسائل ميسورة للتعرف على نوعية المواد المخزنة ، و يستفاد بما سبق ذكره ، فى العزل الصحيح الضرورى لمنع مواد " غير متوافقة " أن تتصل ببعضها بطريقة غير مقصودة ، الذى يمكن أن يتبع من ذلك الإتصال حريق ، أو إنفجار ، أو تفاعلات خطرة أو غازات سامة ، فيكون العزل مثلاً ، بوجود حاجز " مادى " أو " physical barrier " و / أو مسافة مؤثرة تكون صالحة لعملية العزل

- إذا إستخدمت حاويات تخزين للكيماويات فيتم الأخذ بعين الإعتبار " التوافقية أو compatibility " للكيماويات مع المادة المصنوعة منها تلك الحاويات . و كمثال فإن المواد الآكلة من الأحماض القوية و المواد الكاوية ستتآكل معها كثير من الحاويات المصنوعة من المعدن، و بالمقابل فإن تلك الغير مصنوعة من المعدن أو المدهونة بطبقة من اللدائن أو epoxy painted تكون متوافرة و تتيح عمر خدمة أفضل (أطول) مع تلك النوعية من الكيماويات .

- أمثلة لبعض من المواد الغير متوافقة

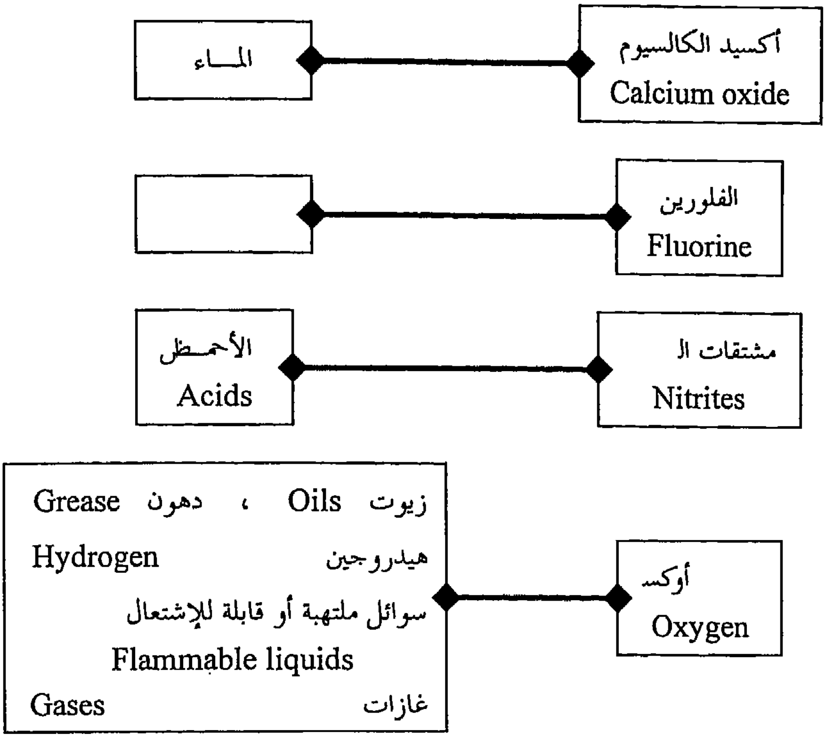
أمثلة من المواد الكيماوية الغير متوافقة ، المعروضة لاحقاً ، مع ملاحظة أن المواد - المذكورة على اليمين - لا يجب أن تخزن أو يتم التعامل معها ، بحيث لا تتصل مع مواد غير متوافقة معها - المذكورة على اليسار - و التى قد تنتج تفاعل عنيف أو potential violent reaction ، أو منتوجات سامة .

بعض من الأمثلة على كيماويات غير متوافقة

المادة الكيميائية ⟷ مادة غير متوافقة ، و يجب أن لا تخلط فى تخزينها مع :-

حامض الأسيتيك (الخليك)
Acetic acid

حامض الكروميك Chromic acid
حامض النتريك Nitric acid
مكونات الهيدروكسيل
Hydroxyl compounds
إثيلين جليكول Ethylene glycol



أمثلة عملية متنوعة لبعض من الكيماويات

(أو المواد الخطرة Hazardous Materials)

– السموم Poisons

المواد عالية السمية Highly Toxic Materials يجب أن تحفظ فى خزانات مغلقـــة ، مع عمل محدودية لطريقة الوصول إليها ، و يتم صرفها فقط للأفراد المصرح لهم بذلك مقابل اخذ توقيعهم .

الكيماويات الآكلة Corrosive chemicals

– المواد الآكلة مثل الأحماض المركزة ، تخزن فى منطقة منفصلة عن باقى المواد (يتم عرض لأمثلـة لبعض من مشاكلها لاحقاً). تلك المنطقة تكون باردة و جيدة التهوية ، و مثبت بها أرفف ضخمة (لتتناسب مع حجم الحويات لها) لا تتعدى فى إرتفاعها مستوى العين .

– تخزين المواد الضارة ، التخزين يتم داخل خزانات بها تهويـــة أو Ventilated Storage Cupboards ، مثبتة بجانب خزانة أبخرة حديثة حيث أن نظام شفط للهواء مدمج فى تلـــك الخزانات و يعمل بصفة مستمرة .

– ما يطلق عليها مواد محايدة أو Neutralizers ، مثل كربونات الصوديوم و الممتصات أو

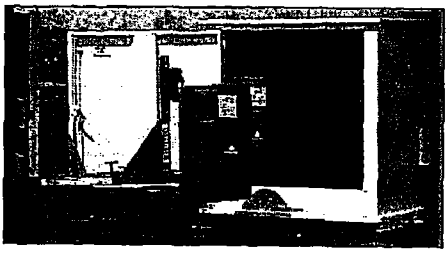
Absorbents ، مثل الرمل الجاف ، يجب أن تكون متوفرة فى حالة الانـــدلاق لأى مـــواد ، بالإضافة إلى أنه يجب توافر الملابس الواقية لاستخدامها فى حالة وقوع حادث *-١

– المذيبات القابلة للاشتعال Flammable Solvents

تتحكم التعليمات القانونية للسلطات المحلية (حسب الدولة المنشأ بها) فى تصميم المخازن الخاصة بالمذيبات قابلة للاشتعال ، التى يتم التفتيش عليها (أى المخازن) قبل التصريح لها بدخول الخدمة

– يكون مطلوبا بصفة عامة أن تكون تلك النوعية من المخازن (المختصة بتلـــك النوعيـــة مـــن الكيماويات) منفصلة عن المبنى الرئيسى و تنشأ بطريقة تهدف إلى أن تحفظ النيران بداخلها لفـترة زمنية معينة . و يكون التصميم النموذجى من الطوب أو الإنشاء الخرسانى بدون نوافذ ، و لكـــن مع وجود أجهزة تهوية Ventilators على مستويات عالية و منخفضة الإرتفاع على أن تغطـــى تلك الأجهزة بشبك (سلكى) مع وجود تلك الأجهزة على جانبى المخزن .

و يعرض الشكلين ٢أ-٤٨أ و ٢أ-٤٨ب*-٢ طريقة أخرى فى التخزين مـــن خـــلال وحدتـــين منفصلتين لتخزين المواد الملتهبة و المذيبات قابلة للإشتعال حيث تتميزا بهيكل قوى البنائيـــة مـــن الصلب ، مع إحكام ضد إمكانية تسرب أى سوائل خارجها بفضل التجهيز الداخلى و دهانـــات خاصة



شكل ٢أ-٤٨أ



شكل ٢أ-٤٨ب

– أما عن الأبواب ، يجب أن تكون بها عتبة ، تجعل أرضية المخزن كطبق له سعة استيعاب تعـادل ضعف الحجم الكلى (المكعب) لمجموع حجم المذيبات المقرر خزنها ، بالإضافة إلى مراعاة أنـواع الإضاءة و المفاتيح الخاصة بها يجب أن يكون لها تصميم معتمد يحجز الشرارة عند قفـــل و فتـــح الأنوار .

– يكون الباب من إنشاء معتمد فى مقاومته للحريق و من ناحية أخرى ، يجب أن يكون إنشاء

*-١ ملاحظة : يتم عرض الملابس الواقية ، لاحقا فى هذا الفصل عند التعرض لموضوع الأمان (Safety)

*-٢ عن مجموعة Labsafety (http://www.labsafety.com)

الأرفف من مواد غير قابلة للاشتعال .

– هناك منظمات مختصة بالعمل فى أبحاث البناء تتحرى باستمرار تصميمات جديدة مع الأخذ فى الاعتبار هذه الأهداف السابق عرضها . و لقد تم تجربة أفكار عديدة ، وتلك تشتمل على بعض التفاصيل مثل السقف الممتلئ بالرمال الذى ينهار فى حالة الحريق ، أيضاً سقف خفيف الوزن إنشائياً ، الذى – فى حالة الإنفجار –يعطى الفرصة للغازات المتمددة بالهروب راسيا ، حيث أن ذلك الحل يلاقى الإنفجار " الأفقى " و انهيار الجدران .

– السوائل القابلة للاشتعال لا تنقل من حاوية لأخرى داخل المخزن ، حيث أن عملية كتلك يفضل كثيراً أن تجرى فى الخارج فى مكان آخر (مكان مفتوح) .

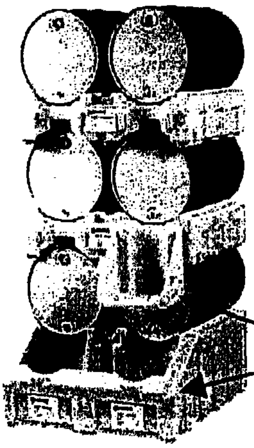
– فى حين أن كثير من كيماويات المعامل يتم التزود بها فى زجاجات صغيرة ، فان البعض منها مطلوب بكميات كبيرة ، يتراوح بين ٣ كجم للزجاجة إلى براميل ، و / أو أكياس بوزن ٥٠ كجم .

– الحاويات الكبيرة مثل البستلات و الأكياس (الكبيرة) أفضل مكان أن تخزن فيه هو بالرف السفلى و ذلك لتقليل الرفع ، على أن يكون الرف السفلى مرتفع قليلاً عن مستوى الأرضية و ذلك لتلافى ما يمكن أن يسفر عن غمر أو إنسكاب لبعض المواد على أرضية المخزن ، مع وجود تجهيزات كفؤة فى التعامل مع البراميل و البستلات تتناسب مع خطورة المواد المتداولة ، حيث يتم عرض أمثلة لبعض من أساليب التعامل مع البراميل الحاوية للمواد الكيماوية فيما يلى :-

بعض من أمثلة للخزن لبراميل الكيماويات



شكل ٢أ-٤٩أ*١-



شكل ٢أ-٤٩ب*٢-

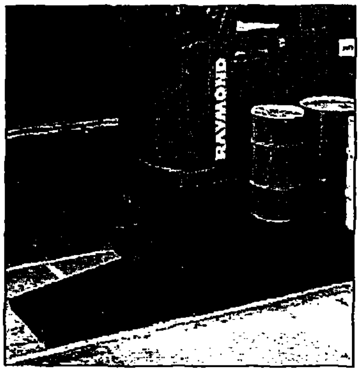
وعاء أو رف يركب بالمكان الذى يراد منه التفريغ كإحتياطى أى إندلاق ، خصوصاً خارج نطاق التفريغ ، و هو يشكل جزء من حامل البرميل الموجود على الأرضية مباشرتاً

(التعليق بالصفحة التالية)

*١- ، *٢- عـن POLY-RACK System (USA)

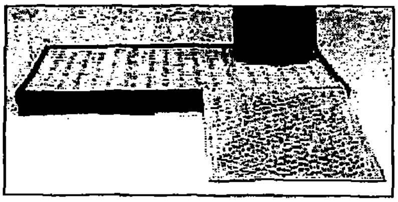
- الشكلين (٢أ-٤٩أ ، ٢أ-٤٩ب) مثال على أساليب خزن و تفريغ مبتكرة للبراميل الحاوية على المواد الكيماوية ، على إختلافها ، مصنوعة من مادة " البولى-إيثيلين Polyethylene " التى تتميز بمقاومتها للكثير من الكيماويات

- من خلال الأشكال (٢أ-٥٠أ و ٢أ-٥٠ب) ، يتم عرض لأساليب متعددة تتعلق بتطبيق لنظام من " الطبالى " ، (١٠سم عن سطح الأرضية) ، و عرض أنواع حديثة منها مصنوعة من مادة " البولى-إيثيلين Polyethylene " ، و ذات تصميم خاص لتحمل أثقال البراميل ، وما قد ينسكب من بعض من محتواها .



شكل ٢أ-٥٠ب*-٣

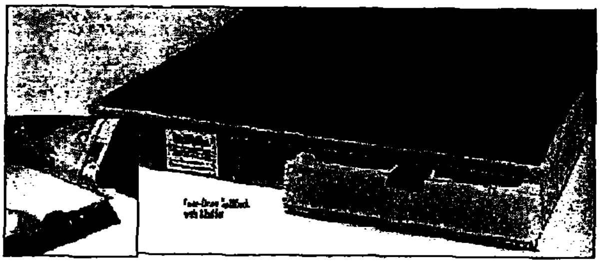
نظام الطبالى من مادة " البولى-إيثيلين
Polyethyle
(التعامل آلياً مع البراميل)



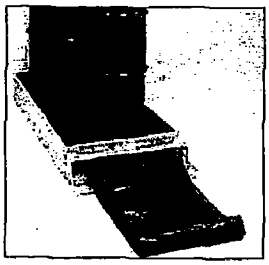
شكل ٢أ-٥٠أ*-١

نظام الطبالى من مادة " البولى-إيثيلين
Polyethyle

- طريقتين توضحان كيفية إستيعاب نواتج الإنسكاب ، ففى (الشكل ٢أ-٥١أ) يتم التجميع



شكل ٢أ-٥١ب*-٤

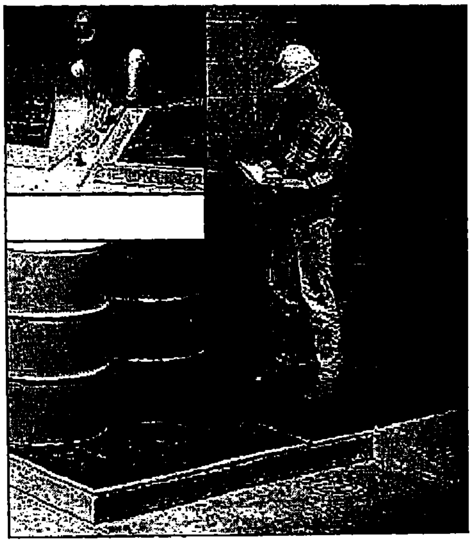


شكل ٢أ-٥١أ*-٦

*-١ ، *-٣ ، *-٤ عن Ultra-SpillSkids (USA)
*-٢ عن SpillSkids (USA)

بواسطة كيس خاص يمكن ، بالطبع ، إستبداله عند إمتلائه لحد معين ، بينمـــا فى (الشكل ٢أ-٥١ب) يوضع حوض فى صورة درج ،حيث يتم سحبه للخارج و شفط للسوائل المنسكبة به (كما هو موضح فى يسار أسفل الشكل)

- ويوضح (الشكل ٢أ-٥٢أ) ذلك النظام و هو فى الخدمة ، و طريقة تجميعه العملية و السهلة إلى حد كبير (فى الجزء الأعلى يمين بالشكل) ، أما (الشكل ٢أ-٥٢ب) فيمثل مثال لفاعلية إستخدام نظام الطبالى فى تفريغ الكيماويات الخطرة و المواد الملتهبة ، فيتم تجنب حدوث تسرب المواد إلى أرضية الحيز أثناء عمليات التفريغ



شكل ٢أ-٥٢أ*-١

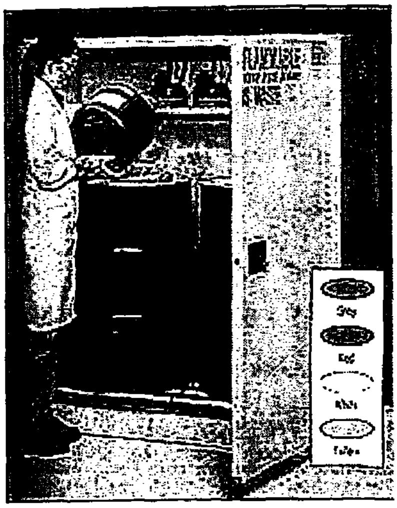


شكل ٢أ-٥٢ب*-٢

- من المهم مراعاة عزل الكيماويات طبقاً لطبيعتها الخاصة ، و ذلك لتلافى أى تفـــاعلات غـــير متوقعة بين مـــواد غير متوافقة ، فى حـــالة ما إذا كان هنـــاك تسرب أو كسر ، حيث يعـــكس (الشكلين ٢أ-٥٣أ و ٢أ-٥٣ب ، بالصفحة التالية) ذلك ، بالإضافة إلى تميزهما بمقاومة النيران . مع ملاحظة أن الحرارة الزائدة أو ضوء الشمس المباشر قد يسبب تحلل سريع أو تولد غازات مـــن بعض المواد ، و تلك الاحتمالات يجب أخذها فى الحسبان عند اختيار أماكن و طرق التخزيـــن لتلك المواد .

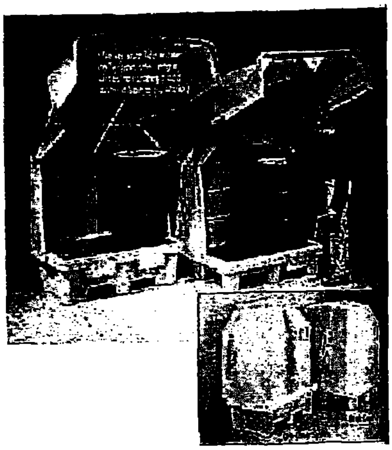
---

*-١، *-٢ عن UltraTech Intl. Inc. (USA)



شكل ٢أ-٥٣أ *-١

(من المعدن المطلى)

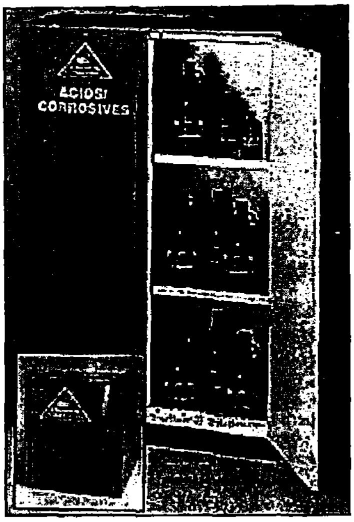


شكل ٢أ-٥٣ب *-٢

يختص بالحماية من العوامل الجوية

(من مادة الـ Polyethylene)

- بالنسبة للزجاجات الحاوية للكيماويات يكون افضل مكان لها ، فوق أرفف مفضل أن تكون من المعدن (شكل٢أ-٥٤ ، بالصفحة التالية) ، مدهونة بدهانات مضادة للتآكل ، مع إقتراح أن يتم تثبيت " شفة " على حرف كل رف ، لمنع سقوط الزجاجات إذا ما كانت الأرفف مزدحمة ، بالإضافة إلى أن لا تتعدى مستويات الأرفف مستوى أعلى من مستوى ارتفاع العين قدر الإمكان .



شكل٢أ-٥٤ *-٣

---

*-١ عن (USA) SE-CUR-ALL

*-٢ عن (USA) UltraTech Intl. Inc.

**-٣ عن مجموعة Labsafety (http://www.labsafety.com)

ملاحظات عامة :[**-١]

- كثير من الكيماويات ، خصوصاً المستخدم منها فى العلوم البيولوجية يجب أن تخزن فى درجات حرارة منخفضة ، حيث تكون الحاجة إلى توفير وسائل تبريد ، و لقد تم تمييز أربعة درجات من الحرارة ، يوصى بها المصنعون للأنواع المختلفة من المركبات :

+ ٤ مئوية ، - ٢٠ مئوية ، - ٤٠ مئوية ، - ٧٠ مئوية ، و بالطبع سيكون مطلوبا توفير أجهزة التبريد الملائمة لذلك ، حيث يتم إستخدام الغرف الباردة ، أو ثلاجات خاصة بتلك الأغراض .

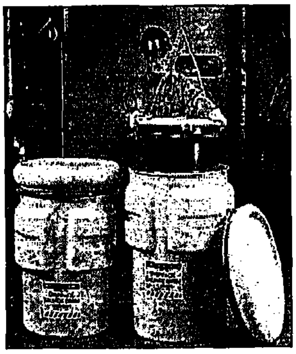
- من حسن الحظ أن تلك المواد نادرا ما يتم شرائها بكميات كبيرة ، حيث انه يتم الاحتياج لوحدات صغيرة فقط . و من ناحية أخرى فالمواد المنتمية لتلك النوعية يجب إرسالها بأسرع ما يمكن إلى المستخدم فور وصولها .

التعامل الآمن مع براميل المواد الكيماوية

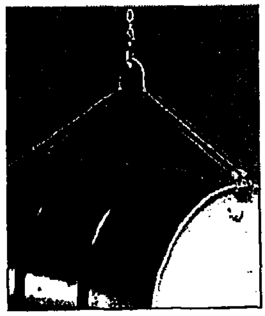
- تعرض فيما يلى ، بعض من الأمثلة على وسائل التعامل مع حاويات الكيماويات ذات الخطورة العالية (على إختلافها و تعددها) ، من خلال الأشكال المعروضة ، لما له من أهمية كبيرة متعلقة بمجال الأمان فى التعامل مع المواد الكيماوية

مثال ١

- حفظ البراميل الحاوية على مواد عالية الخطورة فى أماكنها ، و منع إضرارها بالبيئة المحيطة من مادة " بولى إيثيلين - Polyethelyne " ، المقاومة للتآكل من أثر المواد الكيماوية (شكل ٢أ-٥٥)



شكل ٢أ-٥٥[*-٢]



شكل ٢أ-٥٦[*-٣]

مثال ٢ : مثال لأدوات و أساليب للإمساك و رفع البراميل عن أماكنها بطرق آمنة و عملية)

أ - الإمساك بالبراميل بطرق نصف ميكانيكية

**-١ عن الموقع (Original), http://www.labsafety.com/techhelpctr/thcezfacts/ezf181.htm

*-٢ عن POLY-OVERPACK (USA)

*-٣ عن Eagle Salvage Drums (USA)

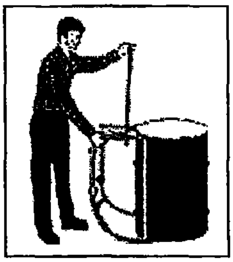
التعامل مع براميل الكيماويات بطرق يدوية :

يتم عرض لبعض من الأمثلة لأساليب النقل والتعامل الآمن مع براميل الكيمـــاويات – على إختلافها – بالإضافة لعملية تفريغ محتوياتها

بعض من أمثلة للنقل و التفريغ اليدوى

مثال –١

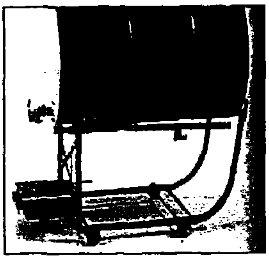
– النقل بوسائل مصنوعة من المعدن المطلى بطلاء خاص مضاد للتأثير الضار للكيماويات



شكل ٢أ–٥٧أ*-١



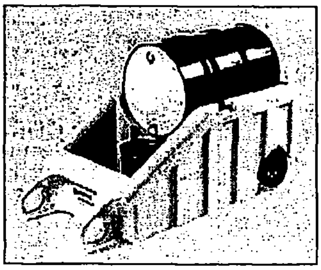
شكل ٢أ–٥٧ب*-٢



شكل ٢أ–٥٧ج*-٣

مثال –٢

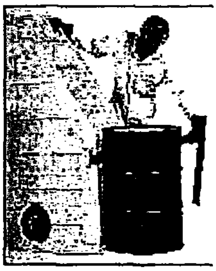
– النقل بوسائل مصنوعة من مادة " بولى إيثيلين – Polyethelyne " بالكامل ، التى تقاوم التآكل الناتج من أثر المواد الكيماوية ، و كيفية التعامل معها .



شكل ٢أ–٥٨أ*-٤



شكل ٢أ–٥٨ب*-٥



شكل ٢أ–٥٨ج*-٦

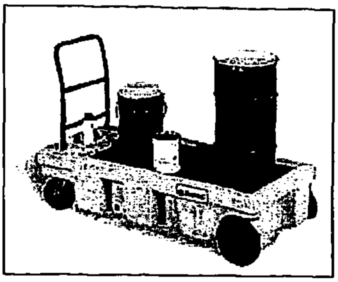
---

*-١ ، *-٢ ، *-٣ عن WESCO (USA)

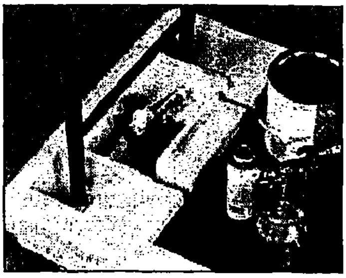
*-٤ ، *-٥ ، *-٦ عن POLY-DOLLY (USA)

مثال –٣

النقل على Trolleys مصنوعة من مادة ، مع إكسسوارات التفريغ " بولى إيثيلين – " Polyethelyne



شكل ٢أ–٥٩أ*-١

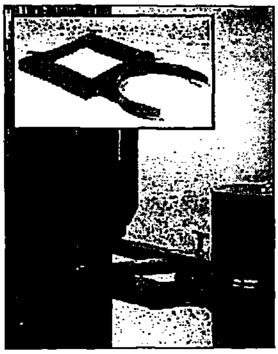


شكل ٢أ–٥٩ب*-٢

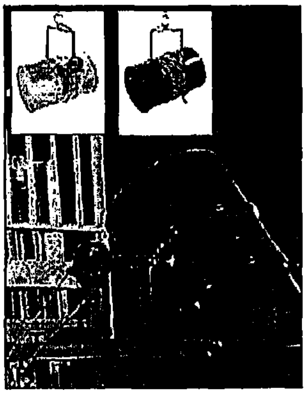
بعض من أمثلة لطرق النقل الآلية

المثال الأول

– الإمساك بالبراميل والتعامل مع محتوياتها (شحنها أو تفريغ محتوياتها) بطرق ميكانيكية



شكل ٢أ–٦٠أ*-٣



شكل ٢أ–٦٠ب *-٤

ملحقات للإمساك بالبرميل
عن طريق روافع (أوناش)
عادية أو شوكة

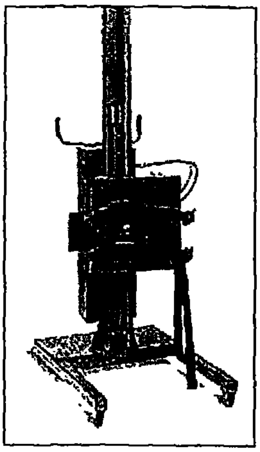
---

*-١ ، *-٢ عن Poly-Spillcart (USA)

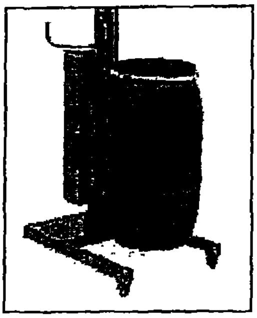
*-٣ ، *-٤ عن WESCO (USA)

المثال الثانى

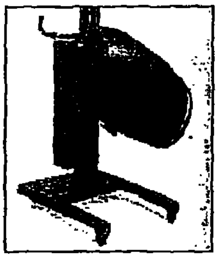
مثال " لناقلة " أخرى كهربية / هيدروليكية ، نصف آلية للحمل و النقل و التفريغ



شكل ٢أ-٦١أ*-١



شكل ٢أ-٦١ب*-٢



شكل ٢أ-٦١ج*-٣

تخزين إسطوانات الغازات تحت الضغط Gases under pressure

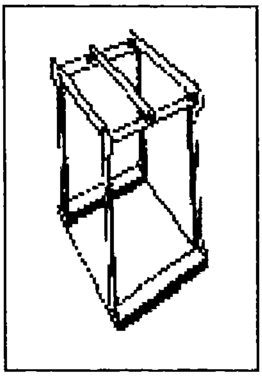
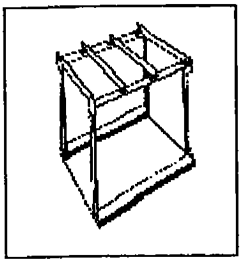
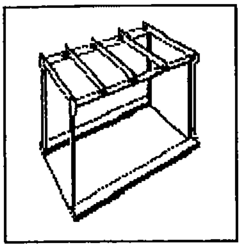
" الغازات فى الإسطوانات عادة تكون تحت ضغط ١٥٠كجم قدم / سم٢ ، هذا التقدير يمكن أن يزيد كثيرا فى درجات الحرارة المرتفعة ، و ان الحاجة إلى أن يحافظ على الاسطوانات باردة يجب أن تكون واضحة . حتى فى درجة الحرارة العادية للمحيط ، فان الضغط يكفى لأحداث دمار ، إذا ما كان هناك خلل بالصمام . وهناك حالات لهروب الغاز قد دفعت الاسطوانات بسرعة شديدة لسافات كبيرة جدا ، بل حتى أنها حطمت حوائط مبنية بالطوب و نفذت من خلالها . و بالنظر بعين الاعتبار للأخطار المحتملة فمن الموصى به أن يتم خزن الاسطوانات فى مخزن منفصل ، بالإضافة إلى وجود عزل إضافى بين تلك التى تحتوى على غازات قابلة للاشتعال و تلك التى تحتوى على غازات غير قابلة للاشتعال ، و كلما أمكن يتم فصل الاسطوانات الفارغة عن تلك المملوءة. و يتم تخزين الاسطوانات فى وضع رأسى ، و تكون مؤمنة ضد خطر السقوط أو الخبط عليها "*-٤

يتم عرض مثالاً لما يتم عرضه بالشكل (شكل ٢أ-٧٥ و تفصيلياته الثلاثة ، بالصفحة التالية)

---

*-١ ، *-٢ ، *-٣ عن Valley Craft (USA)

*-٤ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p86

شكل ٢أ-٦٢

- " يزود غاز الامونيا السائل " تحت ضغط " فى إسطوانات ، هذا الغاز ليس فقط شديد السمية ، و لكنه يكون مخلوطا قابل للانفجار مع اختلاطه بالهواء ، ولذلك يجب معملته كخطر محتمـــل ، ويخزن فقط فى منطقة جيدة التهوية .

- تستخدم الغازات السائلة (التى لبست تحت ضغط) فى مجالات متصلة " بـــالكرايوجينيك - Cryogenic " و تحفظ فى حاويات معزولة .

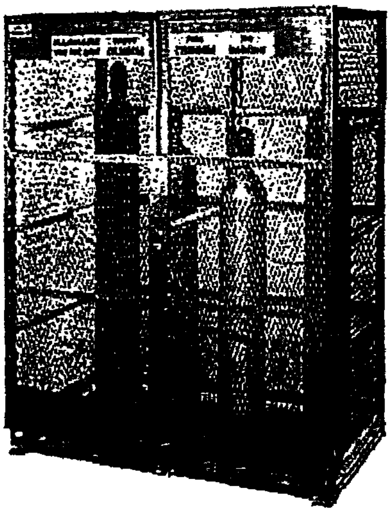
- يتم خزن تلك الحاويات (الأنابيب) فى مساحة جيدة التهوية ،من جهة أخرى فانه بالرغم من أن النيتروجين السائل ليس ساما (Non - Toxic) ، فانه سينتج أحجاما كبيرة مـــن غـــاز النيتروجين ، الذى سيزيح و يحل محل الأكسيجين بالغرفة ، و عليه يقل محتوى الأكسيجين إلى حد أدنى خطير ."

و يتم عرض بالصفحة التالية مثالين آخرين للخزانات الخاصة بأنابيب الغاز حيث يتم تخزينـــها فى مجموعات ، تبعاً لنوعية الغاز و وظيفته و مدى خطورتـــه (الشـــكلين ٢أ-٦٣أ ، ٢أ-٦٣ب ، بالصفحة التالية)

**-١ عن مجموعة Labsafety الموقع (http://www.labsafety.com)

*-٢ الكرايوجينيك او Cryogenic : هى دراسة خصائص المواد عند درجات الحرارة المنخفضة

*-٣ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p87



شكل ٢أ-٦٣ب *-٢



شكل ٢أ-٦٣أ *-١



شكل ٢أ-٦٤ **-٣

نقل إسطوانات الغاز

- تكون عادتا الاسطوانات ثقيلة جدا ، لذا يجب توفير زلاقات لها أو تروليات خاصة لهذا الغرض الغازات السائلة Liquified Gases

ثانى أكسيد الكربون الصلب Solid Carbon Dioxide

هذه المادة تستخدم أيضا فى أغراض الكرايوجينيك - Cryogenic ، و يجب ان تخزن فى حاويات معزولة و لها تهوية لتقليل الفاقد من البخر .

- لايجب تحت أى ظرف من الظروف تخزين ذلك الغاز فى الغرف الباردة . و يمكنه أن يتسبب فى حروق شديدة لدرجات الحرارة شديدة الانخفاض ، حيث يجب أن تتوفر قفازات خاصة

---

*-١ ، *-٢ عن SE-CUR-ALL (USA)

**-٣ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

للشخص الذى يتعامل مع المادة .

تخزين الأجهزة Storage of Apparatus

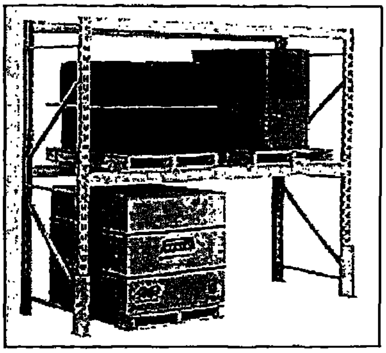
-" هناك الكثير من المؤسسات العلمية التى يتكون فيها المقدار الرئيسى من أجهزة مختلفة ، تشمل أوانى زجاجية (على اختلافها) ، و أخرى تندرج تحت نوعية الاستخدام للمرة الواحدة أو (Disposal Items) .

- وكلما أمكن ، فان تلك الأشياء يجب أن تخزن فى كراتينها الأصلية ، وهذا ليس مفيد فقط فى تقليل الذى يكسر أو يتلف منها ، و لكن يكسب عملية صرفها و توزيعها من المخزن إلى مختلف الأماكن فى منشأة البحوث العلمية عملية ذات سهولة .

- الكراتين المحتوية على تلك الأشياء ، لا يجب أن تخزن على الأرض ، و ذلك لتفادى خطر تعرضها لاندلاق السوائل و فيضها ، و لا يجب أيضاً تخزينها (فى صورة تكويم) ، إلى أن تصل إلى ارتفاعات عالية جدا ، لان ذلك يولد ضغط و ثقل على الكراتين بأسفل الكومة ." *-١

عرض لبعض من أمثلة لوحدات أرفف للمخازن (عامة)

مثال -١: للأحمال الثقيلة (مع بعض من تفصيليات تركيبه)



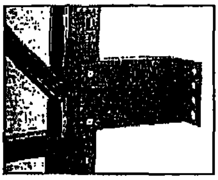
شكل ٢أ-٦٥**-٢

الهـيكل العـام



تفصيلية ١

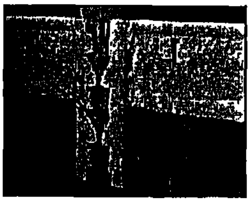
الكمرات الفولاذية يصلبها عوارض من الفولاذ لحمل البضائع الثقيلة و القليلة الحجم نوعاً



تفصيلية ٢

تثبيت الهيكل العام بالحائط

طريقة تثبيت الكمرات الفولاذية بالعواميد الحاملة



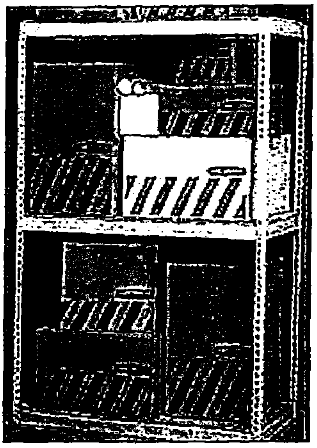
تفصيلية ٣

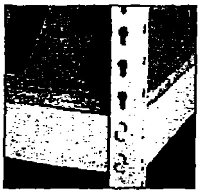
---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p88

**-٢ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

مثال-٢ : للأحمال المتوسطة

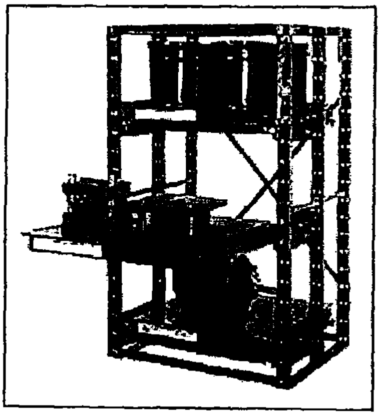




تفصيلية

شكل ٢أ-٦٦*-١

مثال-٣ : للأحمال المتوسطة (و الأجهزة الثقيلة نوعاً)



شكل ٢أ-٦٧**-٢

تتميز تلك الوحدة بالأسلوب العملى لإضافة و سحب بواسطة أرففها المنزلقة مما يوفر كثير من الجهد و نسبة المخاطرة المتعلقة بتلف تلك الأجهزة أثناء تحريكها أو تناولها

- المخازن المعنية بالأجهزة يجب أن تكون اقرب ما يكون للمعامل (خصوصا فى حالة المعامل التعليمية) ، و ذلك لتسهيل توزيع الأجهزة و لتفادى إعاقة سريان الحركة فى الردهات . عندما تكون لمؤسسة تعليمية ، مثلا ، اكثر من معملين ، فان مخزن واسع مفرد يمكن أن يخدم كلاهما*-٣

- الأجهزة ذات الأجزاء القابلة للفك و اكسسواراتها ، يمكن أن تمثل مشاكل ، لان هناك نزعة إلى

*-١ عن LYON (USA)

**-٢ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

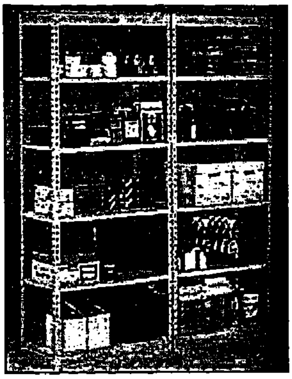
*-٣ ملاحظة : رجاء الرجوع إلى الفصل الثانى من الباب الأول (فيما يتعلق بهذا الموضوع)

أن تفصل عن بعضها ، و هناك أجزاء صغيرة لا يسهل التعرف عليها ، لذلك فمن الأفضل وضعها فى أكياس صغيرة ملتصقة بالأجهزة الكبيرة المنتمية إليها .

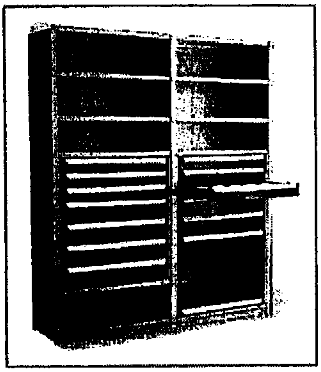
ملاحظة: جدير بالذكر أن الأجهزة الرئيسية تمر مباشرتا من المصدر أو المزود – Supplier إلى المعامل بدون إجراءات الشراء العادية .

مثال–٤

(مجموعة من بعض الأمثلة وحدات التخزين التى تختص بالأحمال المتوسطة و الخفيفة)



شكل ٢أ–٦٨أ*-١



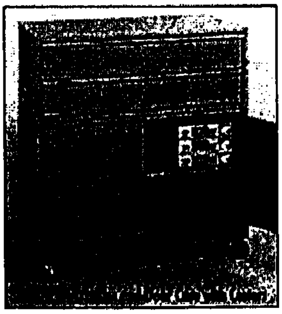
شكل ٢أ–٦٨ب*-٢

الأوانى الزجاجية

الأوانى الزجاجية يمكن تلفها بسهولة إذا ما سمح لتلك المفردات أن تتلامس ، فمثلا إن الشقوق الصغيرة التى ترى بصعوبة تؤدى إلى خطورة استعمال الأوانى الزجاجية ، خصوصا تحت استخدام شفط للهواء . و ما سبق ينطبق خاصتاً على القوارير ، على انه يجب اخذ الاحتياطات اللازمة لتفادى حدوث ذلك .

– البلاستيكيات والمنتجات الورقية

عامتا يكون للبلاستيكيات ذات الاستخدام المفرد (Disposal) " عمر " رف طويل ، خصوصا المصنوعة من البوليثين أو البوليبروبلين – Polythene or Polypropylene . و من ناحية أخرى فالبوليسترين – Polystyrene سريع التلف فى



شكل ٢أ–٦٩*-٣

---

*-١ عن Penco RivetRite (USA) ، *-٢ عن Rousseau (USA)

*-٣عن Edral (USA)

وجود أبخرة مذيبات عضوية ، بالإضافة إلى أنه يسهل إعطابه بالخبط ، حتى ولو بقى فى كرتونتـه المسلم بها

- المنتجات الورقية للإستخدام المفرد (Disposal) ، مثل المناديل و أقنعة الوجه ، سريعة التلف فى الظروف الرطبة ، و تلك عادتا تخزن بكميات كبيرة ، حيث يكون مـن الأجـدى أن يتـم تخصيص مكان خاص لهم بالمخزن .

مفردات متنوعة *-١

- قد يتم الاحتياج للمخزن فى تخزين أنواع عامة و متخصصة من الأجـهزة ، و تـتراوح مـن مكونات إلكترونية صغيرة إلى بنود كبيرة نسبيا مثل حمامات المياه - Water Baths و أجـهزة تقطير - Stills .

- و إعتماداً على طبيعة المخزون ، سيكون مطلوبا " تنو يع " من وحدات الخزن ، فيمكن إقتنـاء وحدات سابقة الصنع ، و لكن يمكن صناعة وحدات خاصة لملائمة الحاجات الخاصة للأشياء أو البنود الصغيرة ، فوحدات الأدراج مناسبة حيث يمكن تقسيمها إلى أقسام ، الأرفـف و وحدات صناديق التنكات - Bin units متوفرة ، والخزانات التى يمكن إغلاقها بأقفال ، يمكـن أن تستخدم للأشياء المحتمل سرقتها .

- و كقاعدة عامة ، الأشياء الثقيلة يجب أن توضع بأسفل و الخفيفة بأعلى ، هذا لا يوفر الجـهد فقط ، ولكن يقلل خطورة حدوث الإصابات الناتجة من سقوط بعض مفردات التخزين .

- أفلام أجهزة الفوتوغرافيا و تلك الخاصة بالات تصوير المستندات (الفوتوكوبى) لها عمر قصير على الأرفف ، و تصرف بالتناوب ، وهى أيضا تتأثر بالتلوث الحـادث مـن اثـر الرطوبـة و الكيماويات و بالإشعاع من المصادر المؤينة سواء كانت مشعة أو كهربائية (المجالات المغناطيسـية الناتجة عنها) ، كذلك أفلام الفوتوغرافيا ، خصوصا الملونة ، تتلف بسرعة فى درجات الحـرارة العليا و الأجواء الرطبة .

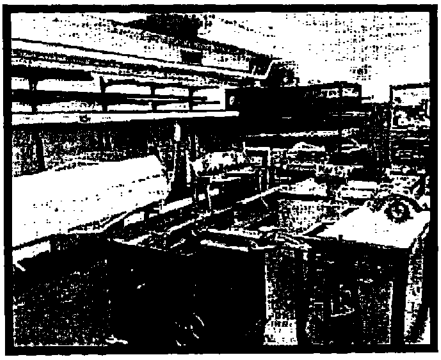
---

*-١ عن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p89 & p90

الورش التابعة لمنشأة بحوث علمية

أ – ورش منشأة المعامل (عـــــــام) Laboratory Workshops

" من المهم مراعاة أن تكون المساحة المخصصة للورشة فسيحة ، حيث يتم تداول ألواح مـــن خامات مختلفة كبيرة نوعا ، بالإضافة إلى شحنات غير معبأة من التجهيزات الخاصة بالمعامل .
و من المفيد أن يتم تقسيم المساحة المخصصة للورش إلى غرف منفصلة ، كل يستخدم فى مجـــال محدد و ذلك مثل الآلات الثقيلة ، و التجميع الدقيق ، و الأعمال الخاصة بالإلكترونيات .
على انه يجب تأسيس منطقة فرعية نظيفة جانبا لتجهيز الرسومات و الأعمال المكتبية المرتبطـــة بعمل الورش" [*-١]. (الشكلين ٢أ-٧٠أ ، ٢أ-٧٠ب)



شكل ٢أ-٧٠أ [*-٢]

منطقة استقبال الخامات

(بجامعة فلوريدا – USA)



شكل ٢أ-٧٠ب [*-٣]

جزء من المساحة التى تشغلها

(بجامعة فلوريدا – USA)

و هناك بعض مما يتم مراعاته عند التخطيط و التصميم لذلك النوع من النشاط خاصـــة المتعلـــق بمنشأة بحوث علمية:-

١- المستوى العالى من الإضاءة مطلوب

٢- الحاجة إلى التزود بالكهرباء بالورش ، على اختلاف نوعيتها .

٣- التزود بالغاز ضرورى للورش فى أعمال مختلفة ، مثل بعض معاملات المعادن و آمال اللحامات الصغيرة .

---

*-١ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p88

*-٢ ، *-٣ عن Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ - \USA \ 1961\ p243

٤- من الضرورى التزود بالمياه الساخنة و الباردة .

٥- تحديد أماكن التخزين للمواد المختلفة يجب أن تكون فى غرفة منفصلة - (مقسمة تبعا لنوعية المخزون و مدى خطورته)

ب- ورشة نفخ و إعداد الزجاجيات Glassblowing shops [*-١]

يعرض ذلك النوع من الورش ، و ذلك للتأكيد على ما يجب أن تأخذه من عناية فى التصميم و التجهيز ، وخصوصا فيما يتعلق باختصاص المصمم الداخلى ، حيث يكون مفيدا لأى مؤسسة لمعامل البحوث و التى تستخدم كمية كبيرة من الزجاجيات فى عملها ، أن يتواجد بها فرد أو اكثر من المختصين بالتعامل مع الزجاجيات (Glassblowers) . فيتم تحديد حجم الغرفة بناءا على عدد العاملين حيث سيحتاج كل منهم إلى بنش أدوات تسخين و أخرى مناسبة

- تخزين الأنابيب والقضبان الزجاجية

عندما يكون الاستهلاك السنوى للأنابيب و القضبان الزجاجية قليلا ، فيجب حفظ المخزون فى عبواته الأصلية مع مراعاة الوصول السهل إليها من رفوف أفقية بمخزن الزجاجيات ، و إذا ما كان الطلب على الزجاجيات بانتظام (و كثير) ، فيمكن خزن بعض الأطوال منها فى الورشة نفسها فى متناول مختص العمل بالزجاجيات بطاولة العمل . و سيكون الزجاج فى هذه الحالة محميا من أبخرة الكيماويات ، من التراب فى الجو و الرطوبة ، بالإضافة إلى انه سيكون تحت رعاية أمين المخزن .

- مكان الورشة [*-٢]

يتم إيجاد مكان متطرف و خاص لورشة الزجاجيات على قدر الإمكان ، حيث يكون عامل الزجاجيات محمى من الأصوات المزعجة كأصوات الدق و النقر ، و أجهزة المناشير و المثاقب التى تكون موجودة بورش بمنشأة خاصة بالمعامل . و يكون المكان الأمثل ، هو الأقرب للمنتصف (أو موقع أوسط) بالنسبة للإدارات العلمية ، مع بعض الانحياز للقرب من الأقسام الكيماوية التى تحتاج اكثر من غيرها ذلك النوع من الخدمات . على أن يراعى أن يكون المكان قريب من مخزن الزجاجيات ، وقريب من رصيف التفريغ للشحنات القادمة حيث أن ذلك يسهل استبدال اسطوانات الأكسيجين و الغاز .

---

*-١ عن Glassblowing for Laboratory Technicians \ R. Barbour Pergamon Press \ \ 2 nd Edit. \ UK \1978 \ p11

*-٢ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \ 1981 \ p143

عناصر السلامة (الأمان فى العمل و تأمين العاملين ضد المخاطر المتوقعة)

SAFETY

إن من أهم عناصر الأمان فى منشأة لمعامل البحوث العلمية هى كيفية الحفاظ علــى مســتوى مرضى لسلامة الأفراد العاملين بما مواجهة بالمخاطر المحتملة الناتجة من التعامل مع مواد و أجهزة و معدات تتفاوت درجة خطورتها . لذا يتم عرض أمثلة لبعــض من تلك العناصر كوسائل للوقاية (الخاصــة بالسلامة) *-١ ، من الناحية الوقائية ، يتبعها عرض لبعض من الأمثلة لكيفية التعــامل و التدخل السريع كوسائل التعامل مع حالات الطوارئ .

بعض من الأمثلة على الأمان من الناحية الوقائية

أمثلة لبعض من وسائل و أدوات الحماية الشخصية (داخلياً – بالمعامل)



شكل ١٢-٧١أ **-٢



شكل ١٢-٧١ب **-٣

---

*-١ ملاحظة :- يعرض لاحقاً – إمتداداً لهذا الموضوع – لكيفية التعامل مع الحريق ، متبعاً ذلك بالعرض و الإقتراح لأمثلة للتحكم فى عناصر أو مفردات منشأة معامل بحوث علمية من خلال نظم شاملة للمبنى ككل .

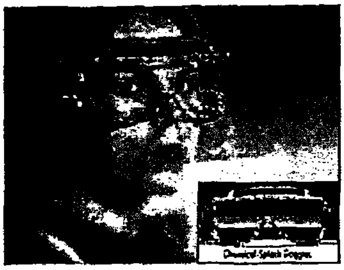
**-٢ ، **-٣ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

- الشكل (٢أ-٧١أ) يعرض لمثال من أغطية واقيـــة مصـــنوعة مـــن خليـــط من البوليستر و (PVC) لحماية فعالة للجسم ضد الكيماويات (كالأحماض و المواد الكاوية)

- الشكل (٢أ-٧١ب) يعرض مثالاً للباس خاص مناسب للعمل فى بيئات الغرف النظيفة

وقاية العينين

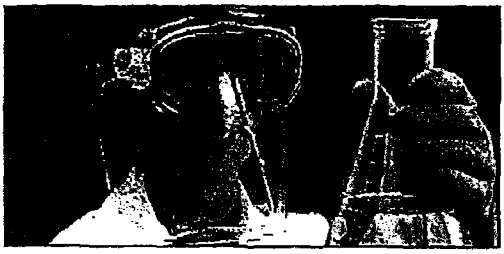
مثال لنظارات خاصة تحمى الفرد من أضرار الـــرذاذ الناتج عن التعامل بالمواد الكيماوية .



شكل ٢أ-٧٢ *-١

أغطية (أو دروع) لحماية إضافية للوجه ، مع وجود نظارات واقية *-٢

(للعمل داخل المعامل الكيماوية ، ذات الخطورة العالية)



شكل ٢أ-٧٣ب *-٤



شكل ٢أ-٧٣أ *-٣

---

*-١ عن AOSafety (USA)

*-٢ ملاحظة :- يتم الإختيار و المفاضلة بين الأنواع المتعددة من وسائل الوقاية للوجه و العينين على أساس الوظيفة التى يتم تأديتها فى حيز ما (معمل ، مخزن ، ورشة . . إلخ) و مدى المخاطر المتوقعة للعمل الذى يؤديه كل فرد على حدة .

*-٣ عن sellstron manufacturing co. (USA)

*-٤ عن AMERICAN LLSAFE Co. (USA)

مثال للكمامات الواقية

شكل(٢أ-٧٤) يوضح الكمامة المـــزودة بفلاتـــر خاصة للهواء (ذات إستخدام مفـــرد - Disposal) بالاضافة الى الخوذة و النظارات الخاصة الواقية



شكل٢أ-٧٤ *-١

الحماية لكامل الجسم (خارجياً) ((للتعامل شديد الخطورة))



شكل٢أ-٧٥أ *-٢



شكل٢أ-٧٥ب *-٣

- يعرض الشكل (٢أ-٧٥أ) لباس واقى من الكيماويات و الغازات السامة و لكن الشخص هنا مزود ، بالاضافة للخوذة بنظارات واقية وكمامة مزودة بفلتر للهواء
- بينما يعرض الشكل (٢أ-٧٥ب) لباس واقى من الكيماويات و الغازات السامة له خزان هواء محمول و مستقل بالاضافة للخوذة بنظارات واقية مدمجة

---

*-١ ، *-٣ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

*-٢ عن مجموعة Fisher (http:\\www.fisher.com)

بعض من الأمثلة لوسائل التدخل السريع فى التعامل مع حالات الطوارئ لمواجهة الأخطار المحتملة للأفراد العاملين بالمنشأة

- أجهزة للتدخل السريع لإسعاف العينين

- نوعية تتطلب توصيلات خاصة (للإصابات الناتجة عن الرايش ، الأبخرة الكيماوية . . إلخ)



شكل٢أ-٧٦أ *-١

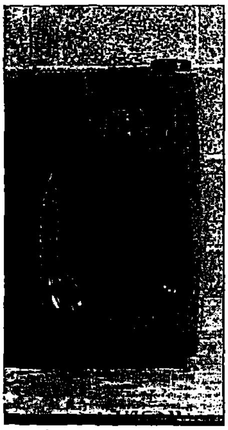


شكل٢أ-٧٦ب *-٢

- نوعية أخرى من الأجهزة تعمل باستقلالية ، دون توصيلات



شكل٢أ-٧٧أ *-٣



شكل٢أ-٧٧ب *-٤

---

*-١ ، *-٢ عن Encon (USA)

*-٣ عن Eyesaline (USA)

*-٤ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)



شكل٢أ-٧٨ *١-

مثال عن أدشاش الطوارئ

تستخدم فى مجال الكيماويات ، و التعامل مع المواد المشعة (لاحظ وجود حوض للطوارئ لغسيل العينين ، مدمج بوحدة الدش)

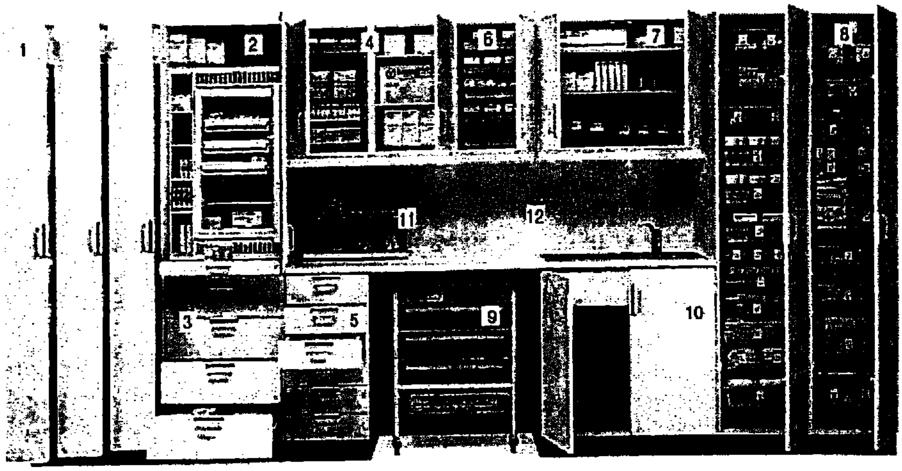
ملاحظة عامة : من المفيد أن يتم تثبيت علامات إرشادية فى أماكن واضحة و تحت ظروف رؤية مرضية لإرشاد العاملين لأماكن تواجد أجهزة مواجهة الطوارئ (أى كانت نوعياتها)

الوحدة الطبية

تختص الوحدة الطبية " العيادة للإسعافات الأولية – First Aid ".بمنشأة تحتوى على معامل للبحوث العلمية بالإسعافات العاجلة التى تقدمها للعاملين بتلك المنشأة حتى يتم نقلهم إلى أقرب مستشفى لإستكمال علاجهم بها ، وتكون لها كل إمكانيات لمواجهة الحالات الطارئة الحرجة . على أساس ذلك يتم عرض – فيما يخص العمارة الداخلية – لنموذج مترابط و مدمج لذلك النوع من الوحدات ، ، حيث يكون ذلك مفيداً عندما يكون مساحة المكان ضيقة أو محدودة . و يتم عرض ، بالصفحة التالية مثالاً لوحدة للإسعافات السريعة و ذكر لأجزائها المختلفة. (شكل ٢أ- ٧٩، بالصفحة التالية)*٢-

*-١ عن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

*-٢ ملاحظة : يتم عرض مثال لذلك النوع من الوحدات الصفحة التالية ، بحيث يتم عرض شرح لأجزائها المختلفة بالصفحة التى تليها .



شكل٢أ-٧٩ **-١

- المساحة المخصصة أو عيادة لها إحتياجات تنظيمية معينة و التى ،خصوصاً تحتاج أن تتكامل مع تلك الأقسام الأخرى بمستشفى (أحياناً ملحق على منشأة البحوث العلمية أو قريب منها) للضمان و التأكيد على تنظيم العمل (فيما يتعلق بالإسعاف و التطبيب) و تعاونه (على كافة إتجاهاته) مع بعضه البعض .

- شرح للأجزاء المختلفة للوحدة

١- ثلاثة أقسام لدولاب العلاجات الطبية ، الفتحة الأمامية مكونة من ثلاثة ضلف رأسية ، و كل قسم يحتوى على ثمانية "صوانى تحتوى على الأدوات / الأدوية العلاجية

٢- دولاب علاجى مدمج بالوحدة مع ثلاجة ، مع مسطح عمل يسحب للخارج ، مع وجود أماكن لأدوات و أدوية علاجية أخرى ، مع وجود غلاف (fascia) لملائمة تثبيتها بالوحدة العامة

٣- وحدة جرارة تحت مستوى الطاولة تحتوى على أربعة أدراج بها أقسام للعلاجات يمكن إعادة ظبطها .

٤- دولاب معلق (مزدوج) حائطى ذو حائط مزدوج لإحتواء سلات أو أرفف

٥- وحدة جرارة تحت مستوى الطاولة تحتوى على إطارات ستة صوانى / سلات مثبتة على أذرع تلسكوبية حيث تنجز (أى الصوانى أو السلات) حسب ماهو مطلوب لصالح مجريات العمل

٦- دولاب معلق (مفرد) حائطى ، ليحتوى على الصوانى أو السلات أو الأرفف

**-١ عن الموقع (http://www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm)

٧- دولاب معلق (مزدوج) حائطى مزود بأرفف يمكن تغيير أوضاعها ، او نزعها ، وهو مناسب لتخزين المفردات الكبيرة نسبياً

٨- ضلفتين لدولاب طويل (حائطى) ليستوعب الصوانى و السلات على إختلاف أحجامها

٩- " ترولل " يخزن بالفراغ الموجود تحت سطح العمل لنقل الصوانى و السلات

١٠- وحدة الحوض مدمج بها حوض من (Stainless steel) مع الصرف . و تحتوى على وحدة التخلص من النفايات بها شبكة تحمل كيس من البلاستيك معلقة على ضلفة .

١١- وحدة تزود بالأدوات الطبية تحتوى على سرنجات و " كنيول – cannula " ، و أدوات أخرى ...

١٢- نظام إضاءة متكامل مترابط و مدمج مع وجود غطاء به ، ومثبت على الوحدات المعلقة الحائطية التى تعلو سطح العمل الرئيسى

– مواجهة أخطار الحريق و التعامل معها كإجراء هام و ضرورى –

– للحفاظ على سلامة العاملين و الزوار لمنشأة معامل بحوث علمية –

بعض من الشروط و المواصفات العامة المطلوب توافرها بالمنشأة و الخاصة بمواجهة أخطار الحريق

يعرض فيما يلى لبعض من الشروط و المواصفات بالمنشأة و المتعلقة بتوفير متطلبات الأمان لشاغلى المبنى ضد أخطار الحريق ، و هى كالآتى :

١)- بعض من متطلبات التجهيز و ذلك من كلا من الناحيتين : الخارجية و الداخلية للمبنى .

٢)- بعض من تقنيات الإطفاء ، أساليبه و وسائله ، و التى تكون مفردات تتعلق و تؤثر على كثير من التجهيزات الداخلية للمنشأة .

٣)- إستعراض لبعض النظم الخاصة بتأمين الحياة و الممتلكات ضد أخطار الحريق .

١) – بعض من متطلبات التصميم و التجهيز من الناحيتين : الخارجية و الداخلية للمبنى

أولاً- المبنى خارجيا [**-١]

١- الطرق و المداخل المحيطة بالمبنى:

يمكن أن تكون شوارع رئيسية ، طرق خاصة ، أرصفة ، أو طرق محددة و مقواة إنشائيا من خلال الأرض المحيطة للمبنى و على عدد من المحاور، من أجل المعدات الثقيلة الخاصة بالإطفاء و

**-١ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/fsg5300.htm

التى تكون مهيأة لاستيعاب ١٢,٥ الطن .

٢ – طرق الوصول (للمنشأة) :

حرية الوصول لأجهزة الضخ يجب أن توفر فى ٦ أمتار من مساحة (أو مساحات) التشـــغيل أو العمل ، فى مواضعها المناسبة ، حيث يتم وضع المعدات و إستخدامها حول المبنى .

٣– حواجز المداخل (GATE BARRIERS):

الضوابط لتصميم حواجز المداخل:

أ – أن يتوفر بهم سهولة و سرعة فى الفتح بواسطة أفراد مكافحة الحريق .

ب – أن تكون تلك النوعية من الحواجز مؤمنة عند نقطة واحدة فقط بواسطة قفل يمكن قصــــه بسرعة بواسطة طاقم مكافحة الحريق .

٤– المطبات الصناعية الخاصة بالسيطرة على السرعة (Speed Control Humps) :

العوامل التى تؤخذ فى الإعتبار هى أنه يفضل النوعية ذات القمة الدائرية (المنحنية من الجانبين) عن تلك ذات القمة المسطحة . من ناحية أخرى فإن حواجز الطرق Humps بإرتفاع ٥٠ مـــم تكون مفضلة عن تلك التى لها إرتفاعات ٧٥ مم أو ١٠٠ مم . الطول الكلى لنوعية حاجز طريق محددة ، يجب أن يكون أقرب ما يكون للمستوى الأدنى الموصى به . مع مراعاة أنه يلزم تـــــلافى تلك " النزعة " لزيادة عدد المطبات الصناعية ، على أن يراعى أن تكون أماكن تلـــك المطبـــات مختارة بعناية لأداء وظائف محددة و مدروسة .

٥– مناطق المشاة PEDESTRIANISED AREAS :

أ – يتم التحديد الواضح للممر الخاص بخدمات الحريق بما لا يقل عن ٣,٧ متر ، وقـــادر علـــى تحمل ثقل أجهزة الإطفاء الخاصة بالضخ كحد أقصى ١٢,٥ طن هو مطلوب من خلال منطقـــة المشاة (pedestrianised area) . من ناحية أخرى ، وحيث المبانى الشاهقة تتاخم بعضها البعض فأن ممر الخاص بخدمات الحريق سيحتاج إلى عرض ٦ أمتار لتستخدمه آليات الإطفاء عالية المنال مع مجال عمل ٨ أمتار ، و أن تكون قادرة على إستيعاب حمل يصل إلى ١٧ طنـــا كحـــد أقصى .

ب – موقع ممر خدمات الإطفاء يجب أن يؤخذ فى الإعتبار ضمن تصميم المنشأة ، مثل أن لا تعيق المظلات و المقدمات المتقدمة للمحال على مستوى الشارع ذلك الممر مع منع وجـــود أى مـــن أنواع أماكن الجلوس أو الأشجار . (حيث أن تلك الأشياء تعيق من مناورات الحركة لمعـــدات الإطفاء و سلالمها من الوصول إلى هدفها) .

ثانياً – المبـــنـــى داخـــلــــــيا

– وسائل الحماية من الحريق ، و أنواع خروج الطوارى –

١– طرق الهروب

طرق الهروب يتم توفيرها خصيصا لإتاحة الفرصة لكل الأفراد بالمبنى – يشمل ذلك الزوار – ليكون لديهم مخرج أو عادة مخرجين آمنين ، و طرق (أو ردهات) لا يدخلها الدخان Smoke Proof ، و ذلك للمساعدة على الهروب فى حالة الحريق ، هذا بالإضافة إلى أن طرق الهــــروب تكون مزودة بدلائل و علامات خاصة للردهات و السلالم ، التى يتم صنعها بمـــواد غـــير قابلـــة للاشتعال ، و لمنع انتشار النيران و الدخان ، تكون السلالم محمية فى كل مدخل و مخرج بـــأبواب مقاومة لنيران الحريق و الدخان ، و فى المبانى القديمة ، يمكن توفير طرق هروب خارجية ، حيـــث يتم تقدير عدد و مقدار طرق الهروب من الحريق و عرضها بالنسبة لردهات معينة التى تكون هناك صلة بها (أى الطرق) ، على أساس الآتى :–

أ – مقدار حجم المبنى و مدى التعقيد به .

ب – نوعية العمل الذى يتم .

ج – عدد الأدوار .

د – عدد الأشخاص المتوقع وجودهم بالمبنى فى أوقات معينة .

و فيما يلى ، عرض لبعض المفردات التى يتم أخذها فى الحسبان عند تجهيز المنشأة ، و ذلـــــك فيما يتعلق بالحماية ضد أخطار الحريق ووسائل الهروب منه :

ما يتم مراعاته عند تصميم " خروج الطوارى Emergency Egress "

– طرق الهروب يجب أن تكون محمية من النيران ، و خالية من الدخان لإتاحة ممر للأفراد .

– فى كل قسم من المبنى من الضرورى تطبيق مواد على مختلف مفردات المنشأة شاملا الأسقف و الحوائط و التى لا تساعد على انتشار النيران ، و التى تتضمن معدل عالى لمقاومة الحريـــق High Fire Rating لتأجيل الانهيارات لبضع ساعات على الأقل . و الغرض من ذلك ، هو إتاحـــة الفرصة لجميع الأفراد بالمبنى ، فى إخلاءه ، و أيضاً لرجال الإطفاء الفرصة لإخماد النـــيران . مـــع مراعاة على انه بالنسبة للأجزاء الإنشائية التى لا تلائم المعدل العالى لمقاومة الحريق ، فإنه يمكـــن حمايتها بمواد أخرى خاصة لذلك الغرض [*١-]

---

*١- عن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p158

– هناك خطر كبير يجئ من الفزع أو Panic فى حالات الطوارئ . و على أى حال فان الفزع نادرا ما يتطور إذا كان الأفراد باستطاعتهم أن يتجهوا بحرية إلى مخارج يمكن أن يروها واضحة ، و التى تكون على مسافة قصيرة ، و يمكن أن يصل الأفراد إليها آمنين ، حيث تكون الطرق غير معترضة Unobstructed، و غير مزدحمة .

– لذلك يجب أن يهدف التجهيز فى مجال التامين على حياة الأفراد ، إلى توفير مخرج سريع و آمن من كل مناطق المبنى ، حيث بذلك يتم الحد من تطور الفزع فى حالة الطوارئ .

– بالإضافة إلى ذلك ، يجب توفير اكثر من مخرج ، فى حالة عدم توفر استخدام مخرج هروب آخر ، مع ملاحظة أن كل الممرات يجب أن يعبرها المعاقين ، بالإضافة إلى هؤلاء منهم المستخدمين للمقاعد ذات العجلات ، إذا ما كان هناك أفراد منهم يتوقع شغلهم للمبنى.

– عادتا ، كثير من الأكواد للمبانى تتطلب وجود مخرجين لكل طابق للمبنى ، على أن يكون ذلك المخرجين معزولين و بعيدين عن بعضهما ، حيث لا تكون هناك فرصة لسدهما فى حالة الطوارئ ، بالإضافة لذلك فالأكواد تضيف أن المخارج الرئيسية الأخرى يجب أن تكون محمية ضد الحريق ، لمنع انتشار النيران و الدخان و اللهب بين الأدوار .

– من ناحية أخرى فى حالة الحريق ، " وعندما يكون شخص داخل المبنى ، فيلزم لرجال خدمات الإطفاء أن يشقوا طريقهم إلى الداخل دون تأخير ، فيلزم أن يكون بالإمكان فتح ثغرة بباب بسرعة باستخدام أدوات يدوية . عند هذه المنطقة يلزم أن يكون الهيكل الإنشائى خالى من التقوية ، تسوير ، قضبان إقفال ، و ما إلى ذلك ، و التى قد تعيق إعمال ثغرة بالباب بنقطة و التى تتم مجاورة لآلية الإقفال ." **-١

بعض المفردات داخل المنشأة للمقاومة ضد النيران

أ – طرقات الخروج Exit Passageways

طرقات الخروج هى عبارة عن " ملحقات " أفقية لمخارج راسية ، أو لممرات إلى فناء يؤدى إلى بوابة خروج . حيث يكون الحد الأدنى لارتفاع سقف الدور مساوى لما هو موجود بالممرات ، بالإضافة إلى انه يجب أن يكون العرض مساوى ، على الأقل ، لعرض المخارج الراسية ، و فى أكواد المبانى أن تكون المواد المنشأ بها الطرقات لها معدل نيران لمدة ساعتين .

– المخرج (أو باب الخروج) ، هو عامل الهروب للأفراد من داخل المبنى إلى خارجه بعيدا عن نطاق النيران .

– عوامل الخروج يمكن أن توفر بفتحات للأبواب الخارجية ، شاملتا الطرقات الأفقية و الراسية

١-** عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5380.htm

ب – الردهات Corridors *-٢

قد تطلب الأكواد ترافقات (أو إضافات) للردهات لكى تتحمل الحريق أو يكون لها " معـــدل نيران - Fire Rating"*-١ من ساعة واحدة إلى ساعتين ، مع ملاحظة أن الطريق من بـــادئ السلم إلى منطقة آمنة ، يجب أن لا يعيقه شئ و خالى من أى نباتيات (أحواض زرع)

ج – الأبواب (و بعض من ملحقاتها) *-٣، **-٤

ليتم إخلاء المبنى بكفاءة فى حالة الحريق ، فإن الأبواب على طرق الهروب يجب أن لا يكون بها عوائق و سهلة الفتح بدون إستخدام مفتاح . الأبواب المشرفة على طرق الهروب ستكون أيضـــا مقاومة للنيران ، ومثبتة بأجهزة إقفال ذاتية . و المدة الزمنية لما يتعلق بالأبواب على طرق الهـــروب من الحريق عادة من ٣٠ دقيقة إلى ٤\٣ ساعة كمعدل نيران. من ناحية أخـــرى فـــإن أبـــواب الخروج، تلك التى توصل للشارع ، لا تحتاج إلى أن يكون لها معدل نيران .

١ – الأبواب المنزلـــقـــة آليا Automatic Sliding Doors

حيث يكون مطلوبا تثبيت الأبواب المنزلقة ، سواء كانت تعمل بالكهرباء أو الهواء المضغوط ، فإن ترتيبات إجراءات توقف أو فشل العمل الآمنة – fail safe ، يلزم أن تشمل ما يأتى :-

أ – يجب أن يكون توقف الأبواب عن العمل فى الوضع المفتوح .

ب – يجب أن تكون قابلة للدوران على محور باتجاه الخارج باتجاه الخروج .

٢ – الأبواب المنزلـــقـــة (المحركة يدويا) –

Sliding doors (manually operated)

تلك الأنواع من الأبواب تكون مناسبة فى تواجدها فى الردهات حيث يتم إســـــتخدامهم فقــط بواسطة طاقم العمل بالمبنى . وعلى أى حال فيلزم أن يراعى فى كلا من صناعة و صيانة الأبـــواب بحيث يمكن فتحها يدويا بسهولة .

٣ – الأبواب الدوارة – Revolving Doors

بصفة عامة ، فإن الأبواب الدوارة ليست مقبولة لأغراض الهروب من الحريـــــق ، لذلـــك فـــإن التجهيزات أو التركيبات الشاملة على تلك الأنواع من الأبواب يلزم أن تتضمـــن بـــاب مـــرور مناسب يشمل نمط مألوف و عرض مناسب .

---

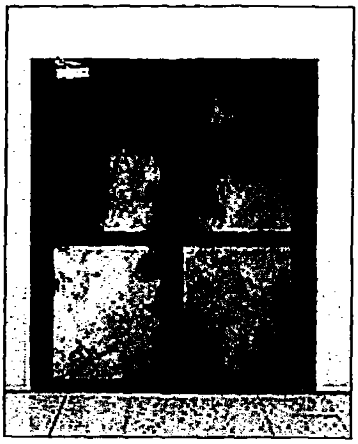
* -١ : معدل النيران – Fire Rating : المقصود به هو مدى المقاومة الذى تتحمله الأشياء أو المفردات ، خلال فترة معينة فى مقاومة الحريق قبل أن تنهار .

*-٢ ملاحظة : الرجوع بذلك لحسابات الردهات المذكور فى الفصل الثانى من الباب الأول

*-٣ عن http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5334.htm

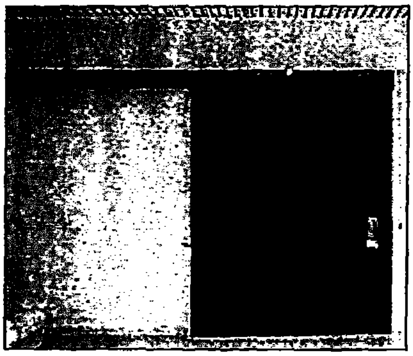
**-٤ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5322.htm

مثالين لبابين مقاومين للنيران



شكـــل ٢أ– ٨٠أ*-١

باب بمفصلة ذو زجاج مقاوم للنيران



شكـــل ٢أ– ٨٠ب*-٢

باب جرار من الصلب مقاوم للنيران

٤ – بعض من أجهزة الأمان و وسائل الهروب الخاصة بالأبواب **-٣

– وسائل مختلفة إقفال الأبواب Door Fastening

الأبواب على طرق الهروب لا يتم تثبيت أقفال عليها ، إحكامات ، أو مزلاج . فإذا كان الإقفال لا يمكن تلافيه فيلزم أن يكون بسيطا و جاهز للإستخدام من ناحية الأشخاص الهاربين من الحريق

٥– أقفال الأبواب التى تعمل بالكهرباء

Electrically Operated Fastenings

النوع الذى يعمل بالكهرباء يجب أن يكون سريع و سهل الإستخدام فى كل الأوقات ، و يكـــون فشلها الآمن فى أداء العمل – fail safe فى الوضع المفتوح .

٦– بعض مما يلزم توفيره لجعل أبواب موجودة بالفعل مقاومة للنيران **-٤

– ليس من الحكمة أن يتم تطبيق مواد مقاومة للنيران من ناحية واحدة فقط ، لأن ذلـــك يضـــع جهد متفاوت (فى الشدة) على الباب الذى يمكن أن يتسبب تشوه يخرج الباب عن إطـــاره ، و الذى يؤثر على مقدار مقاومته المتوقعة للنيران .

– يجب أن يكون الباب مناسب أو لائق لوضعه فى إطاره (مع ملاحظة أن الفجوات لا تزيد عـــن ٣ مم مع ملئها بمواد مقاومة للحريق بالإضافة إلى وجود " خاتم دخان بارد مرن – Flexible*–

١ ، *–٢ عن (BABCO) EGYPT

**–٣ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5323.htm

** –٤ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5324.htm

cold smoke seal " (إذا ما كان إمكانية التحكم فى الأدخنة مطلوبة) .

٧- إستخدام أجهزة تثبيت الفتح بالأبواب المقاومة للنيران [**-١]

Use of hold open devices on fire doors

- الأبواب التى تحمى وسائل الهروب

عندما تثبت أبواب تحمى وسائل الهروب من الحريق فيلزم إتباع الآتي :-

- كل الأبواب المثبت بها فتح آلي يتم ربطها بنظام الإستشعار فى المبنى (للحريق) .

- الأبواب الموجودة خلال الردهات قد تحتاج إلى أجهزة إستشعار آلية إضافية ، لأن الدخان الذى يدخل الردهة من أى غرفة مجاورة قد لا ينتشر للحد الذى يصل لأجهزة الإستشعار (الأخرى) .

- كل أجهزة الفتح الآلية للأبواب يتم تشغلها - Triggered بناءا على ما يأتى :-

١- تنبيه أو تشغيل أى جهاز إستشعار للحريق ، أو

٢- تشغيل أى جهاز يدوى لإنذار الحريق من نقطة إتصال call point ، أو

٣- أى خطأ فى نظام إنذار الحريق ، أو

٤- أى فقدان للطاقة المغذية لنظام إنذار الحريق .

٥- أجهزة الفتح الآلي للأبواب يتم توفيرها بوسائل مهيأة للإستخدام اليدوى (و تكون مفيدة فى حالات الطوارئ)

من ناحية أخرى " أى فتحة باب على السلالم تحت الدور الأخير و أى باب على الحائط الخارجى يلزم أن يكون لهم خاصية الغلق الذاتى و مقاومة معيارية للحريق لا تقل عن نصف الساعة" [**-٢]

٨- أبواب / بوابات الأمن **Security Doors/Gates** [**-٣]

حيث أن الأبواب تشكل جزء من وسيلة لطريق الهروب[*-٤]، فإن آلية التثبيت Fastening Mechanism يتم تزويدها بجهاز يتم التحكم به يدويا من الناحية الداخلية للمبنى ، و الذى

**-١ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5325.htm

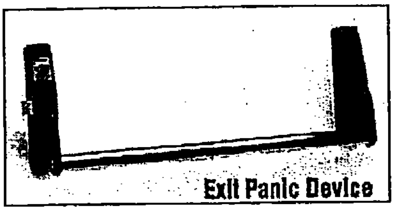
**-٢ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5334.htm

**-٣ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5380.htm

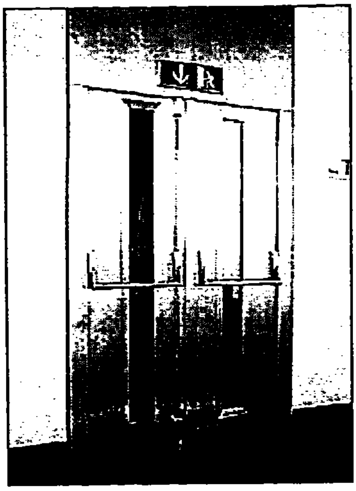
*-٤ ملاحظة : خاصة تتعلق بالأمن الخاص بالمنشأة :

الأسس التى تنطبق على تثبيت البوابات تكون مساوية لتلك المستخدمة فى أبواب الأمن . عموما يجب أن يتم فتحهم بسهولة من الداخل من دون البحث عن مفتاح . و يكون أيضا فى الإمكان تغرة بالبوابة بدون تأخير باستخدام أدوات يدوية . (يتم عرض لبعض من الأمثلة عن بعض الإجراءات الأمنية و تأثيراتها على وسائل الهروب فى حالة الحريق لاحقاً)

يشكل (أى جهاز التحكم) جزء متكامل من آليـة التثبيت ، مع ملاحظة أن ذلك النظام يمكن أن يـأخذ شكل " قضيب الهلع - Panic Bar " (شـكل ٢أ-٨١أ ، ٢أ-٨١ب).



شكل ٢أ-٨١أ *-١



شكل ٢أ-٨١ب *-٢

٩- أماكن غير مقبولة Unacceptable Locations **-٣

- ميكانيكية أجهزة الفتح الآلي للأبواب (Automatic door release mechanisms) ، لا تفضل للأبواب المؤدية للسلالم و لا يجب تثبيتها أبدا على الأبواب التي تنغلق ذاتيا و التي تحمى كلا من سلم الهروب الوحيد الذى يخدم المبنى ، و السلم المخصص لمكافحة الحريق *-٤

١٠ – مكان المخارج ، و أبوابها

إذا لم يكن هناك مخرج له صلة مباشرة بمساحة دور كبيرة ، فانه يجب توفير ممر آمن يؤدى إليـه ، على أن يكون ذلك الممر خالى من أى شئ يعيق الحركة فى كل الأوقات ، مع ملاحظة أن يكـون مكان الممر بحيث انه لا يكون على الأفراد أن يتحركوا إليه مجتازين مناطق غير مؤمنة بوقاية ضـد خطر النيران .

"- فى المبانى ذات الدور الواحد ، فان عدد من الأبواب الخارجية مثبت بها أقفال غالاق خاصة أو Panic Bolt' locks تكون مطلوبة . فى الطوارئ ، فان الأبواب المثبت بها تلك النوعيـة مـن الأقفال ، يمكن أن تفتح بسهولة بالضغط على قضيب أفقى (من الداخل) دون الحـاجة إلى مفتاح " *-٥

---

*-١ ، *-٢ عن (BABCO) EGYPT

**-٣ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5325.htm

*-٤ ملاحظة : يلزم تثبيت علامات مناسبة و واضحة عند مستوى العين على كل من ناحيتى الأبواب المثبت بها أجهزة فتح آلي .

*-٥ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ P158

الإجراءات الأمنية و تأثيراتها على وسائل الهروب فى حالة الحريق **-١

هنالك من الظروف الضرورية ، و التى تعتمد على أهمية التخصصات المتعددة بداخل المنشـــأة ، للتزود الإضافى بالإجراءات الأمنية ما يتم الإحتياج إليها لمنع دخول أشخاص الغيرمصرح لهم لمبانى معينة ، حيث يتم ذلك بتوفير بأبواب " أمنية خاصة " . مع الأخذ فى الإعتبـــار أن الحاجـــة إلى الحفاظ على وسائل هروب فى حالة الحريق لا يجب التغاضى عنها .

– منطقة الملاجئ Refuge Areas *-٢

– منطقة الملجأ هى منطقة آمنة من الحريق ، و تكون فى مستوى الدور الذى تخدمه ، و مفصولـة بإنشاء يقاوم الحريق له معدل نيران ساعتين . أما الأبواب الخاصة فيكون لها معدل نيران لا يقـــل عن ساعة و نصف .

– حجم منطقة الملجأ ، يجب أن تلائم لثقل الشاغلين للدور الذى تخدمه ، متيحة مساحة مفتوحة مقدارها ١م^{2} تقريبا لكل شخص (٣ اقدام^{2} / شخص) . و يجب أن يكون على الأقـــل مخـــرج رأسى ، فى المبانى التى تتعد ١١دور فوق الأرض ، مصعد واحد لإجلاء الأفراد من الملجأ

– الأبراج التى لا يدخلها الدخان Smokeproof Towers *-٣

مرفقات دائمة المقاومة للنيران تحمى طرق السلالم من النيران أو الدخان فى مبنى . الممرات بـــين المبنى والبرج يجب أن تكون موفرة فى كل دور بالبهو أو الشرفات التى تفتح مباشرة على الأبـــواب الخارجية ، وتلك المرفقات يكون لها معدل نيران ساعتين

– المخارج الأفقية Horizontal Exits *-٤

حرية الوصول لمناطق الملاجئ . المخرج قد يشتمل على أبواب خلال الحوائط لها معدل نـــيران ساعتين . الشرفات تمنح مرورا حول سد أو مصد نيران Fire Barrier إلى قسم آخـــــر ، أو لمبنى آخر ، أو عبر كوبرى أو نفق بين مبنيين . الأبواب يجب أن يكون لها معدل نيران ســـاعة و نصف ، فيما عدا الأبواب الخاصة بسدود أو مصدات النيران ،فيكون لها معدل نيران من ٣ إلى ٤ ساعات . و من جهة أخرى ، فالشرفات و الكبارى و الأنفاق يجب أن يكون عرضها ، علـــى الأقل ، مساوى لعرض فتحات الأبواب التى تفتح عليهم ، و تكون المواد المرفقة (أى المنشأة بها) لها معدل نيران ساعتين .

**-١ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5380.htm

*-٢ عن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p158 to 165

*-٣ ، *-٤ عـــن

Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p158 to 165

- السلالم *-١

١ - السلالم الداخلية **Internal stairs**

تفيد السلالم داخل المبنى للخروج منه على أن تكون منشاة من مواد غير قابلة للاشتعال ، و حيث تكون المواد المرفقة (أى المنشأ بها) للسلالم لها معدل نيران ساعتين .

٢ - السلالم الخارجية **External stairs**

السلالم عادتا يجب أن تكون منشاة من مواد غير قابلة للاشتعال، و بأعلاه أسقف مقاومة لنيران الحريق . الفتحات فى الحوائط فى مدى بعد ٣ أمتار من السلالم يجب أن يكون لها حماية لمدة ٣\٤ ساعة .

٣ - السلالم المتحركة **Escalators Moving Stairs**

يمكن أن يستخدموا للخروج بدلاً من كونهم سلالم داخلية ، إذا ما كانوا يلائموا المطاليب المطبقة (و ذلك تبعاً للكود المحلى للبلد التى بها المنشأة) و إذا ما كانوا يتحركون فى اتجاه رحلة الخروج ، أو يقفون عن العمل بطريقة آلية إذا ما كان هناك نظام إنذار حريق إلى الذى ينبه بوجود النيران .

ط- أمكنة إنتظار السيارات (عام) **-٢

يعرض لبعضاً من الأمثلة لبعض الشروط و المواصفات المتعلقة بهذا الموضوع فيما يلى :-

- بعض الإحتياطات الإنشائية

يتم عزل مكان إنتظار السيارات عن باقى المبنى بإنشاء مقاوم للنيران ، في سبيل تحديد أو تحجيم إنتشار النيران .

- وسائل الهروب فى حالة الحريق

فى كل الظروف ، حيث أن المسافة المتوقع قطعها للمخرج النهائى (للهواء الطلق) ١٨ متر أو أقل ، فإن الشخص الذى يمر خلالها يجب أن يتوفر له على الأقل مخرجين بديلين كطرق للهروب من الحريق .

- التهوية

يتم توفير تهوية كافية بوسائل طبيعية أو آلية لضمان أن البخار البترولى - و للدخان و الغازات فى حالة الحريق - يتم إزالتهم بكفاءة مؤثرة إلى خارج المبنى .

---

*-١ عن المرجع السابق

**-٢ عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/fsg5311.htm

– مولدات الطـــاقة (الديـــزل) ، (بأمكنـــة إنتظـــار الســـيارات)Standby Diesel Generators [**-١]

– يكون مقبولا وضع مولد طاقة (ديزل) بأمكنة إنتظار السيارات تحت الأرض .

– إذا تعدى خزان المولد ٢٥٠ لتر فيلزم تخزينه فى مكان منفصل .

– على أى حال ، إذا لم يتعدى الخزان الـــ ٢٥٠ لتر فيكتفى بمراعاة بعض من الآتي :-

١- يوضع المولد فى ملحق خاص به separate enclosure مقاومة دنيا للحريق لا تقل عـــن ٦٠ دقيقة .

٢- الباب الخاص به يكون له نفس قدرة تحمل النيران و مماثلة للحوائط و مدخله بعتبة ١٥٠ مــم لاستبقاء الزيوت و المواد الرغوية فى حالة الحريق .

٣- يلزم توفير الضمانات لغلق الإمداد بالوقود فى حالة الحريق .

٢) – بعض من تقنيات الإطفاء ، أساليبه و وسائله

– نوعيات أو درجات الحريق – Classes of fires [*-٢]

الوسائل المستخدمة لإطفاء مواد محترقة معينة ، قد لا تكون مناسبة لمواد أخرى . من هنا يتـــم تحديد الوسيط المناسب لإطفاء المواد على اختلافها مثل الماء ، المسحوق ، الغاز ، و المواد الرغويـــة ، حيث يمكن تمييز نوع من الحريق بناء على نوعيات المواد القابلة للاشتعال ، و قد تمت أبحاث فى معامل " Underwriters Laboratories " تحدد أربعة أنواع من الحرائق كما يأتى :

١ – نوعية الحرائق (ا) = المواد المألوفة القابلة للاشتعال ، يتم إطفاء نيرانها بالماء أو بتبريدها ، أو تغطيتها بمساحيق كيماوية مناسبة .

٢ – نوعية الحرائق (ب) = السوائل القابلة للاشتعال . يتم إطفائها بالإخماد ، أو التطبيق الحـــذر لوسيلة واو عامل تبريد .

٣ – نوعية الحرائق (ج) = الأجهزة التى بها تيار كهربى " حى " ، يتم إطفائها بمواد غير موصلـــة للتيار ، فى حين أن مواد الإطفاء الموصلة للتيار يمكن استخدامها فى حالة مـــا إذا كـــان التيـــار الكهربى مقطوعا .

٤ – نوعية الحرائق (د) = المعادن ، مثل الماغنسيوم ، مسحوق الألومنيوم ، و الصوديوم التى تشتعل ، يمكن إطفائها بواسطة الأفراد المدربين تدريبا خاصا ، بحيث يستعملون مساحيق

**-١ عن الموقع السابق

*-٢ عن besd p145

خاصة .

ملحوظة : سيتم عرض لبعض المواصفات الخاصة بالحماية ضد الحريق ، عند التعـرض بـالذكر لبعض الأماكن المتخصصة داخل منشأة البحوث العلمية ، لاحقا .

أ)- أجهزة مكافحة الحريق Fire - Fighting Equipment

- أجهزة مكافحة الحريق المناسبة و الكفؤة يجب أن تتوفر ، حيث إذا ما حـدث حريـق يتـم اكتشافه ، ثم احتوائه ، فإطفائه بدون تأخير

_ المياه هى عامل الإطفاء الأكثر فعالية فى الاستخدام من بين عوامل الإطفاء ، فهى لا تغطـى اللهب فحسب ، و لكنها تحرم النار من دعم الأكسيجين لها ، مع توفير التبريد اللازم ، فيتم بذلك تلافى إعادة الاحتراق أو Reignition ، و الذى يتبع ذلك انتشار النيران فى المناطق المحيطـة ، مع مراعاة انه لا يجب أن تستخدم المياه فى الحرائق الكهربائية أو على حرائق تتعلق بـالزيوت أو المذيبات المحترقة . وعليه يتم عرض بعـض أنواع المطفـئات، مع بيان المجالات التى تستخدم بهـا فيما يلى : -

مطفئات النيران - Fire Extinguishers [**-١]

- أنظمة الرش بالمياه Water Sprinkler Systems

يمكن الإعتماد عليها ، على أنها ليست مناسبة فى بعض الأماكن ، حيث تكون هناك كهرباء حيـة (أجهزة كهربائية ، إلكترونية . . إلخ)

- أنظمة الرش الدقيق بالمياه Fine Water Sprinkler Systems

متعددة الجوانب (إستخداماً) ، و لكن لا تستطيع التعامل مـع النـيران فى منـاطق مدروئـة shielded areas ، أو - و هذا ينطبق على السابق ذكره - على مواد يمكن أن تتفاعل مع الماء

- أنظمة المسحوق الجاف Dry Powder Systems [**-٢]

تلك الأنظمة مؤثرة و سريعة فى التعامل مع النيران الناتجة عن السوائل الملتهبة ، مـع الأخـذ فى الإعتبار أن مقدار التنظيف يكون ضئيل بالنسبة للخسارة و التخريب المحتملين لنيران الحريـق . و كمثالا يعرض منها ما يأتى :

- مطفئات المسحوق الجاف Dry Powder Extinguishers [**-٣]

حاويات تلك المطفئات مملوءة بمسحوق ناعم جدا غير فعال نسبيا ، مثل أكسيد الماغنسـيوم أو بيكاربونات الصوديوم ، حيث يمكن قذفها بسرعة من حاوياتها بواسطة غاز ثانى أكسيد الكربون

**-١ ، **-٢ ، **-٣ عـن

http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/fsg5348.htm

، و تلك الطريقة فعالة ضد الكثير من أنواع الحرائق فيما عدا ما يتعلق بالمواد المعدنيـــة المحترقـــة . Burning metals

- أدلية الرمال Buckets of sands [*-١]

الرمال الجافة هى بصفة خاصة فعالة ضد الحرائق الصغرى التى تتضمن المعـــادن القلويـــة مثـــل الصوديوم و البوتاسيوم . بعض المعامل تحتفظ بأدلية بها بيكاربونات أو كربونات الصوديوم الـــتى يمكن أن تستخدم لاحتواء أو تحييد الأحماض المسكوبة .

- الأغطية المستخدمة لإخماد النيران - Fire Blankets [**-٢]

هناك نوعيتين من الأغطية المستخدمة لإخماد النيران :-

الأول : ذات الإستخدام الخفيف Light Duty ، و التى تكـــون مناســـبة للحرائـــق الصغـــيرة كالحاويات الصغيرة المحتوية على دهون أو زيوت ، و أيضا على حرائق القماش (المحدودة) .

الثانى : ذات الإستخدام الشاق Heavy Duty ، و تلك تستخدم فى الأغراض الصناعية خاصة ، حيث تكون الحاجة إلى مقاومة نفاذ نار الحريق من مواد منصهرة

و مثالا لأغطية النيران ، أغطية الإسبستوس Asbestos blankets ، فتلك الأنواع من الأغطيـــة كانت تستخدم لإخماد نيران الحرائق الصغيرة ، خصوصا تلك المتعلقة بالأقمشة المحترقة ، أمـــا الآن فكثير من المعامل قد تحولت إلى استخدام الأغطية المصنوعة من الفايبرجلاس ، و ذلك للطبيعـــة السامة و المضرة للإسبستوس . على انه جدير بالذكر أنه فى حالة استخدام الفايبرجلاس فيجـــب أن يكون له الثقل الكافى للسقوط على النيران و حرمانها من تغذية الهواء لها .

المطفئات بالغاز

- مطفئات غاز الهالون Halon [**-٣]

- وهناك أيضا مطفئات تعمل بالغاز الخامل حيث يتم توزيعها بواسطة شبكه تمتد لأنحاء المبـــنى المختلفة ، مثل المستخدمة لغاز الهالون إلا أنه يتم حالياً إستبدال غاز الهالون بأنواع أخـــرى مـــن المطفئات ، و ذلك لثبوت خطورة إستخدامه -على مستوى العالم - على طبقة الأوزان ، و تلـــك النوعية من الكيماويات يتم تلافيها كاملتا باستبدالها بأنواع أخرى .

- الأنظمة المعتمدة على غاز ثانى أكسيد الكربون Carbon Dioxide Systems [**-٤]

ملحوظة على هذا النظام :-

---

*-١ عـــن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p157

**-٢ ، **-٣ ، **-٤ عـــن http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/fsg5348.htm

من أهم الشروط الواجب توافرها عند إستخدام "ثانى أكسيد الكربون – Carbon Dioxide " هو أنه يتم تلافى الغمر الكامل المتصل بالتحكم الآلي ، عندما تكون المناطق التى يحميها مشـــغولة بالناس حيث أن ذلك يعرضهم لإسفكسيا الخنق

– ذلك النوع من المطفئات ممتازة لكثير من أنواع الحريق فى المعامل ، و إذا استخدمت فى التـــو ، تكون فعاليتها عالية فهى لا تترك ما يترتب عنه فوضى أو بقايا ،و تستخدم بصفة عامة فى المناطق المحتوية على السوائل القابلة للإشتعال أو flammable liquids ، على أن يراعى إســتخدامها بحرص فيما يتعلق بالحرائق على طاولات العمل المعملية ، حيث يمكن أن تقلـــب الزجاجـــات و القوارير الموجودة عليها ، و حاويات أخرى خفيفة الوزن من اثر سرعة اندفاع تيار الغاز . و مـــن المهم ذكر انه لا يجب استخدام هذا الأسلوب فى الحرائق التى تتعلق بالمعادن القلويـــة Alkalai metals .

– **أنظمة تحتوى على غازات الخاملة (أو مزيج منها) Inert Gas Systems** **-١

تلك الإنظمة قد تحتوى غاز النيتروجين nitrogen ، أو مزيج من غازى النيتروجين و الأرجون ، و يستخدما بتركيز ٤٠ – ٥٠ % بالحجم ، و لا يشكلا خطرا على البيئة .

– **الأنظمة الرغويـــة Foam Systems** **-٢

– **المطفئات الرغـــوية Foam Extinguishers**

عدة أنواع من المطفئات تستخدم لتغطية الحرائق الناتجة عن الزيوت و بعض من المذيبـــات ، و لكن الطبيعة الآكلة Corrosive لبعض الرغويات قد تسبب ضرر بالغ .

– **أنظمة لرغويات كبيرة و قليلة التمـــدد (Low and medium expansion foam systems)**

تلك الأنظمة تكون عظيمة التأثير فى الحرائق " للبرك " المحتوية على سوائل ملتهبة ، و يســـتخدم المتمدد منها (High expansion foam systems) كوسيط للغمر الكامل ، مع الأخـــذ فى الإعتبار أن لها تأثير خانق للمناطق التى قد تكون مشغولة بأفراد .

– **الرش الرغـــوى Foam Spray**

نظام الرش الرغوى جيد للإستخدام للإراضى العامة ، حيث يمكن إستخدامه على مجـــال واســـع للمواد و السوائل الملتهبة ، بالإضافة إلى أنه خفيف نسبيا ، و سهل الإستخدام .

**-١ عـــن الموقع السابق

**-٢ عـــن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/fsg5378.htm

– أجهزة الإطفاء المحمولة **Portable Firefighting Equipments**

لضمان عدم إنتشار النيران من نيران صغيرة إلى كبيرة ، يلزم وجود أجهزة إطفاء محمولة (على إختلاف نوعياتها) فى كل الأوقات .

– أجهزة أخرى

المطفئات التى تعمل آلياً **Automatically operating extinguishers** *-١

كما هو منوه سابقا ، فان الإطفاء الآلي بالمياه أو Automatic water sprinkler ليس موصى به بصفة عامة ، و لكن بعض الأجهزة الخاصة يمكن توفيرها لاستعمالات معينة فى حالات تشكل خطورة بوجه خاص ، مثل مخازن المذيبات، حيث الكمية الكبيرة من المذيبات القابلة للاشتعال تستخدم أو تخزن .

ب)– أجهزة مراقبة (أو إستشعار) ، و إنذار الحريق

Fire Detectors and Alarms *-٢

كثير من المعامل الآن مثبت بها أجهزة حساسة للدخان و الارتفاع المفاجئ للحرارة ، أو لزيادة الغاز المؤين فى الهواء ، و عندما تنشط تطلق صفارات الإنذار تحذر الشاغلين بالمبنى ، أو يمكن بها تنبيه فريق الإطفاء ، و من وجهة أخرى يمكن أن تشير إلى مكان الحريق بالتحديد فى المبنى عند نقطة تحكم مركزية فيه يمكن منه إدارة أجهزة الإطفاء ، و ذلك فى حالة ربطها بعضها البعض بشبكة تتخلل المبنى و فى كثير من الأحيان يتم إدماجهما معا فى كتلة واحدة تقوم باستشعار الحريق ، و عليه تقوم بإصدار إنذار صوتى مميز ، عل أساس إستقلال عمل كل قطعة على حدة (و ذلك فى المراقبة و الإستشعار بغض النظر عن إستقلالهما بمصدر طاقة خاصة بهما ، من عدمه)

و يتم عرض لبعض من أجهزة الإستشعار و فكرة عمل كل منها :–

– كاشفات معدل الزيادة **Rate of Rise Detectors**

عندما تزداد الحرارة بسرعة ، فان تلك الكاشفات التى تعمل بصفة مستقلة معتمدتا على "معدل" مستوى الحرارة تعطى إنذاراً عندما تزيد الحرارة عن مستوى محدد .

– الكاشفات الكهروضوئية **Photoelectric Detectors**

تلك الكاشفات تعمل عندما تقل الرؤية بسبب الدخان ، و هى مفيدة حيث تكون النيران المحتمل وجودها فى منطقة معينة تولد دخان كثيف ، قبل أن تتطور درجة الحرارة فى الإرتفاع ، أو قبل ملاحظة وجود نيران .

---

*-١ عن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p158

*-٢ عن besd p150

– كاشفات نواتج الاحتراق **Combustion - Products , Products Detectors**

كما يستبين من الاسم ، فان تلك الأجهزة تعمل عندما يكتشف ناتج احـــتراق . و الأنـــواع المؤينة أو Ionization Type من تلك الكاشفات تستخدم غازات مؤينة بواسطة جزيئـات " ألفا " من مادة مشعة ، لتكشف التغير فى مكونات الهواء المحيط . تلك الأنواع مفيدة لإعطاء إنذار مبكر للنيران ، عندما تكون منتوجات الإحتراق ما زالت لا ترى .

– كاشفات اللهب **Flames detectors**

تلك الكاشفات تعطى إنذار نيران عندما تكشف ضوء ناتج من احتراق ، وهناك نوعين منـــها ، فالأول يكشف ضوئيا فى مجال الأشعة الفوق بنفسجية ، فى حين أن الآخر يكشف ضوئيا فى مجال الأشعة تحت الحمراء .

تزود أجهزة الإنذار و الإستشعار بالطـــاقة Power Supplies [**-١]

الإمداد بالطاقة لأجهزة الإنذار للدخان (smoke alarms) يمكن أن تأتى مما يلى :

أ – بطاريات بالوحدة ذاتها .

ب – الإمداد من المصادر الرئيسية من المبنى .

ج – الإمداد من المصادر الرئيسية من المبنى ، مع توافر بطاريات جاهزة للعمل تلقائيـــا ، بحيـــث يعمل الإنذار ، حتى فى حالة إنقطاع التيار من مصدر الإمداد بالطاقة من المبنى .

ج –بعض من أساليب إستخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق

(المتعلقة بالعمارة الداخلية)

– طور إنذار الحريق المفرد Single Stage Fire Alarms [**-٢]

١– هذا النوع من أنظمة إنذار الحريق هو الأعم إستخداماً . النظام له نقاط طلب يدوية موصولـة بأجهزة صوتية مسموعة بكل أنحاء المنشأة . و عادتا تدعمه بطاريات يتم شحنها مـــن مصـــدر الكهرباء التقليدى ، حيث تفيد فى إبقاء الإنذار يعمل ،حتى فى حالة إنقطـــاع التيـــار الكـــهربى الأصلى

٢– أجهزة الإستشعار الآلية تكون فى بعض الأحيان موصولة بتلك الأنظمة . مـــع ملاحظـــة أن تشغيل نظام الإستشعار الآلي له تأثير مماثل للنظام اليدوى (فى التنبيه للحريق) .

٣– عند التشغيل كل نظم "طور إنذار الحريق المفرد – single stage fire alarm systems " تعطى إشارة إنذار مستمرة و متصلة ، حيث يجب إخلاء الأفراد للمنشأة فورا عند سماع الإنذار .

**-١ عـــن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5320.htm

**-٢ عـــن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5337.htm

– طور إنذار الحريق المتدرج Staged Fire Alarm [**١-]

" إنذار الحريق المتدرج " ينبه طاقم المشتغلين بالمبنى كإنذار بالحريق على مراحل بالتدريج . و يمكن أن يسمع إنذار الحريق كإشارة إخلاء فى جزء من المبنى ، و لكن فى جزء آخر كإشارة تنبيه فقط فى أجزاء أخرى . و عليه ،فمن الضرورى أن يعرف طاقم العمل و يكون على دراية للتمييز بين الأنواع المختلفة من الإشارات الصوتية لنظام الإنذار و التنبيه بالمبنى .

– نظم إنذار الحريق المتدرج – Staged Fire Alarms Systems [**٢-]

تستخدم نظم إنذار الحريق المتدرجة فى العديد من الحالات ، منها :

أ – عندما يكون هناك قطاع معين بالمبنى معرض أن يحدث به حريق (أكثر من غيره) ، مع وجود الحاجة لإنذار أو تنبيه للشاغلين للمبنى فى أماكن أخرى منه .

ب – عندما يكون طاقم العمل المعنيين بالقيام ببعض المهام عند حدوث حريق (مثل إجراءات الغلق لمصادر الكهرباء والغاز) ، بعيدين عن مكان الحريق ، قبل أن يتم إخلاؤه .

ج – عندما تتيح إجراءات مواجهة حالة الحريق عمل تحرى من نظام إستشعار بهدف إلى إخلاء المبنى بالكامل .

د – عندما يتم إستخدام أسلوب الإخلاء المرحلى للمبنى . (حيث يعرض هذا الأسلوب لاحقا)

– طريقة " الإخلاء المرحلى – Phased Evacuation " [**٣-]

عندما يتم سماع إنذار الحريق ، فمن المعتاد أن يتم إخلاء الشاغلين بالمبنى فورا بأسرع ما يمكن . و على أساس ذلك السبب ، فإن كل طرق الهروب بالمبنى و منه يجب أن تكون واسعة بما يكفى لتسمح لكل شخص بالخروج منه ، حتى و إن كانت إحدى المخارج قد سدت بفعل الحريق .

الحاجة إلى إستخدام الإخلاء المرحلى :–

١– فى المبانى المجمعة المتعددة الطوابق ، و التى بها مستوى عالى من الحماية الإنشائية ضد الحريق ، و وجود نظام إطفاء (Sprinklers) ، فيمكن إستخدام نظام إنذار متدرج (staged fire alarm) ، متعاونا ، مع طريقة إخلاء مرحلية .

٢– عند حث أو تشغيل إنذار الحريق فى المبنى ، مع إستخدام الإخلاء المرحلى ، فإن المناطق المعنية ستتلقى إشارة الإخلاء ، فى حين أن باقى المناطق الأخرى ستتلقى إشارة التنبيه المعززة من نظام لتعديل توجيه الجمهور أو (fire rated public address system)، حيث

**١- عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/fsg 5381.htm

**٢- ، **٣- عن الموقع

http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5337.htm

يقوم فريق من المراقبين المدربين بالبحث عن مكان الحريق و إبلاغ غرفة التحكم بواسطة هـاتف خاص أو باللاسلكى ، و التى ستكون (أى الغرفة) فى مكان آمن و على تجهيز باستعداد دائـم و مستمر لمواجهة أى طارئ .

٣- فى المبانى التى تستخدم طريقة الإخلاء المرحلى ، من الطبيعى أن تتسع طرق الهروب لنسـبة محددة من الأشخاص فى ذلك المبنى . من ناحية أخرى فإن المسافة الزمنية للإخلاء ستعطى الفرصة لإفساح مسبق لمجال لطرق الهروب لعمليات الإخلاء التى تليها ، و التى تتم على مراحل بالترتيب . و بناءا على ما سبق ، يتم التأكد من أن يكون جهاز الإنذار مسموعا (فى كلا من حالتى الإنـذار و التنبيه) فى كل أجزاء المبنى ، شاملا فى ذلك الغرف المغلقة أو المعزولة مثل الغـرف المظلمـة الخاصة بأعمال الفوتوغرافيا ، و الغرف الباردة ، و دورات المياه . . الخ .

و هنا يؤخذ " العامل الإنسانى " فى الإعتبار ، و هو " الفرد " ، و ذلك من ناحية إيلافـه فى تعامله مع تلك النوعية من الأنظمة (إنذار الحريق) ، حيث أن تشغيل أجهزة الإنـذار بصـورة متكررة ، قد يجعل شاغلى المبنى يتجاهلوه فى ظرف حريق حقيقى . فمن جانب آخـر ، فـإن البخار الصادر من الغلاية يشابه الدخان و ينبه جزء الإستشعار المتصل بجهاز الإنذار ، لذلك فمن المقترح أن يتم وضع الغلاية بعيدا مكان جهاز الإنذار ، و من جهة أخرى فإن دخان السـجائر يشغل جهاز الإستشعار (الخاص بالدخان) الذى يقوم بدوره بتشغيل اللإنذار ، و يتم معالجـة الأمر باستبداله بأجهزة إستشعار بصرية (مثال كاشفات اللـهب Flames detectors و الكاشفات الكهروضوئية Photoelectric Detectors) أو زيادة قدرة شفط الهواء .

- عرض لأمثلة لبعض النظم الخاصة بتأمين الحياة و الممتلكات -

ضد أخطار الحريق [**-١]

الأقسام التالية تشرح العوامل اللازمة لتامين الحياة و حماية الممتلكات فى حالة حدوث حريـق ، أو حالات طوارئ أخرى فى المبانى تلك العوامل باختصار :

١- تحديد أو تقليل جهد النيران أو الحريق المحتمل ، مع صلة ذلك لكلا مـن مـدى القابليـة للاحتراق ، و مدى تولد الدخان و الغازات السامة .

٢- تقسيم المنشأة داخليا بالتقسيمات الخاصة بالحريق أو Fire Division ، لتقييد و حجز النيران فى مساحة محدودة .

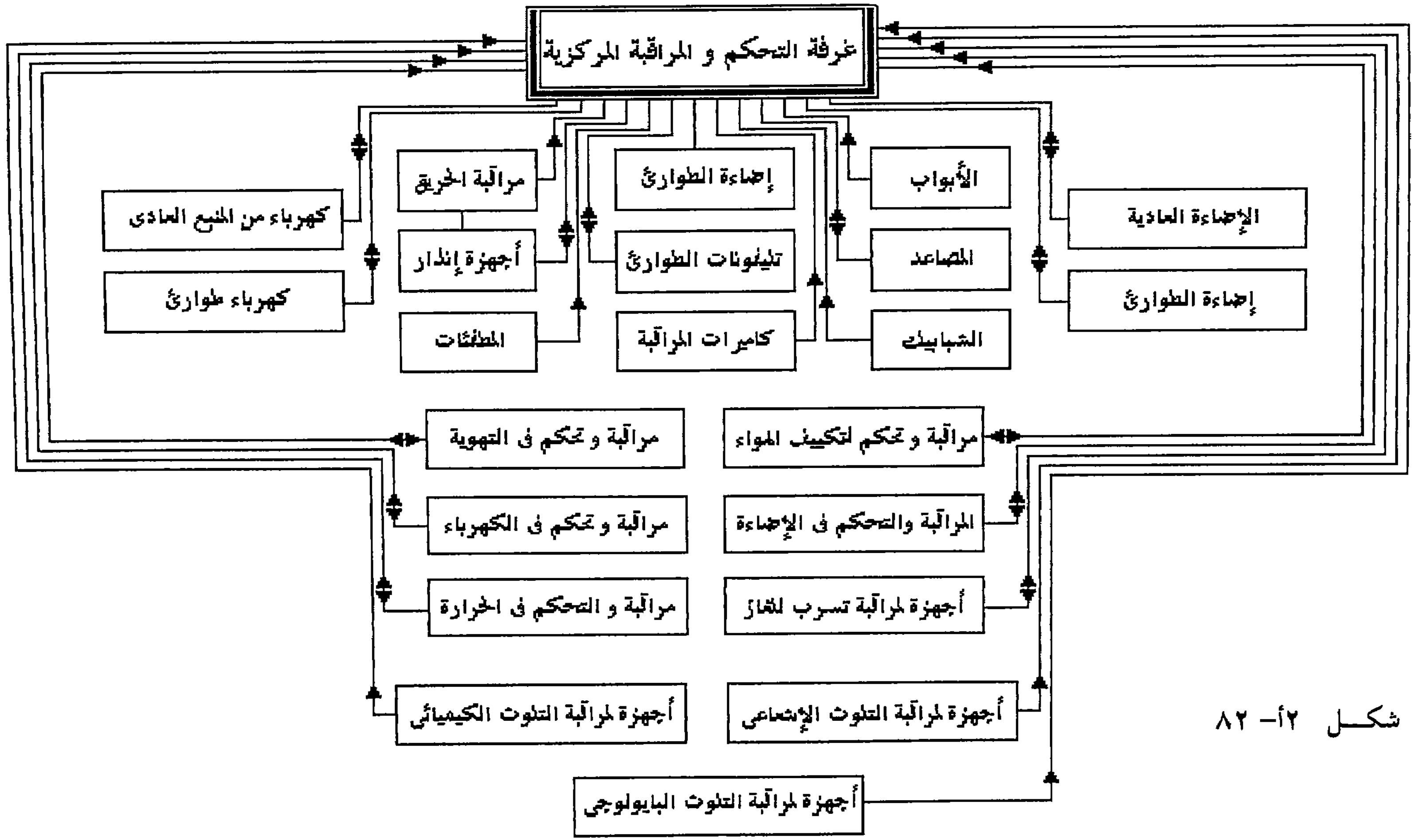
**-١ عـن الموقع

http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdahome/ fsg 5336.htm

٣- توفير مناطق الملاجئ و طرق النجاة الآمنة المؤدية لأبواب الخروج .
٤- الكشف (أو الاكتشاف) السريع للنيران ، مع تحذير الشاغلين الذين قد يتأثروا بها و أخطار بوجود نيران لفرق مكافحة الحريق .
٥- نقل التعليمات للأفراد الشاغلين للمبنى للإجراءات المتبعة لتأمينهم و حمايتهم ، مثل المكوث فى المكان ، يتابعون بالتواجد فى مناطق الملاجئ أو إخلاء المبنى .
٦- الإطفاء المبكر لأى حريق قد يحدث ، أساساً بواسطة المطفئات الآلية Automatic Sprinklers ، و بالاستعانة أيضا بإناس مدربين على مكافحة النيران .
٧- توفير المياه الكافية لرجال الإطفاء ، كذلك الكيماويات المناسبة ، مع مقاس (للقطر) كفء للمواسير (الخاصة بمياه الإطفاء) مع صمامات مناسبة ، خراطيم مياه ، و مضخات و أجهزة أخرى .
٨- إزالة الحرارة و الدخان من المبنى بأسرع ما يمكن بدون تعريض الأفراد الشاغلين لهما ، مع نظام تكييف - إن وجد - للمساعدة على تهوية المبنى و بزيادة ضغط الهواء فى الأبراج غير المنفذة للدخان Smoke - Proof towers ، و فراغات المصاعد و مخارج أخرى .

نظام شامل للتحكم و السيطرة و تأمين المنشأة و مفرداتها
Systems Design for building and Life Safety

يتم التقدم باقتراح لتوفير أقصى حماية ممكنة لحياة الأفراد (عاملين و زوار) ، و البيئة (داخلياً و خارجياً) ، بالإضافة إلى المنشأة و ما تحتويه من أجهزة و معامل و ملحقاتها و الأدوات المساعدة للعملية البحثية ، فى نظام للمراقبة و السيطرة (من الناحية الأمنية ، و هو الإقتراح الأول) ، و الذى يكون ضمن نظام عام مدمج و شامل للمراقبة والتحكم فى مجالات عديدة مثل المراقبة و التحكم فى أمن المنشأة الداخلى و المحيط بها ، مواجهة الحريق ، إنقطاع التيار ، التلوث على إختلافه ، . . . إلخ) ، حيث يتم دمج كل العوامل و البنود المذكورة فى نظام أمنى فى مركز تحكم واحد يتبع أمن المنشأة البحثية يعمل فى إنسجام لتحقيق الأهداف المرجوة منه . و يتم عرض الإقتراح من خلال التخطيط التالى (الصفحة التالية) ، يتبعه شرح للعلاقات بين أجزاء التخطيط


غرفة التحكم و المراقبة المركزية
الإضاءة العادية
إضاءة الطوارئ
الأبواب
المصاعد
الشبابيك
إضاءة الطوارئ
تليفونات الطوارئ
كاميرات المراقبة
مراقبة الحريق
أجهزة إنذار
المطفئات
كهرباء من المنبع العادى
كهرباء طوارئ
مراقبة و تحكم لتكييف الهواء
المراقبة والتحكم فى الإضاءة
أجهزة لمراقبة تسرب للغاز
أجهزة لمراقبة التلوث الإشعاعى
أجهزة لمراقبة التلوث البايولوجي
مراقبة و تحكم فى التهوية
مراقبة و تحكم فى الكهرباء
مراقبة و التحكم فى الحرارة
أجهزة لمراقبة التلوث الكيميائى

شكـــل ٢أ- ٨٢

ز – مراقبة عامة لحركة المصاعد و التحكم بالسماح فى تشغيلها بإمدادها بالتيار من عدمه (و ذلك حسب ما تفرضه ظروف مختلفة مثل أعمال الصيانة أو حالات الطوارئ كالحريق أو الإنقطاع المفاجئ للتيار الكهربى) .

ح – كاميرات للمراقبة (لدواعى أمنية و تأميناً كإنذار مبكر لأى حوادث محتملة) ، و توضع داخلياً كفى الممرات ، المعامل ، الورش ، المخازن . . . .

ط – مراقبة لما قد يحدث من حريق ، مع وجود مراقبة و تحكم لوسائل الإطفاء (بوجود إمكانية " للتحكم اليدوى – Manual Control) فى حالة تعطل الإستجابة الآلية – Auto. Responding) لحادثة الحريق)

ى – من المهم جداً تواجد تليفونات طوارئ تتصل مباشرتاً بغرفة التحكم المركزية و مثبتة بجميع أنحاء المبنى ، و فى أماكن يسهل الوصول فيه إليها ، و بطبيعة الحال تكون مثبتة بكل المعامل على إختلاف إختصاصاتها (و بالنسبة لما يتعلق بالغرف الباردة أو الغرف الساخنة ، يراعى أن يتم تثبيت تليفون داخلها ، و ذلك إذا ما " حبس " شخص ما داخلها لأى سبب) ، بالإضافة إلى وجود " ميكروفون " مثبت بجانب كل جهاز تليفون طوارئ لعملية توصيل أى تعليمات أو تنبيهات " كلامية " للمتواجدين بالمنشأة .

ك – وجود مراقبة للأبواب و الشبابيك من ناحيتين :

الأولى : وهو ما يطل على الخارج ، و ذلك لدواعى الأمن من ناحية ، و من ناحية أخرى لضمان عدم تسرب أى تلوث محتمل أثناء تشغيل المعامل إلى الخارج ، و العكس صحيح بالنسبة لبعض تخصصات معامل أخرى متمثلة فى عدم دخول أى ملوثات للداخل مثل حالة الغرف و المعامل التى تتطلب درجات عالية من النظافة .

الثانية : و هو ما يطل على داخل المبنى للأسباب السابق ذكرها ، مع إختلاف بسيط من الناحية الأمنية ، و هى مراقبة المبنى داخلياً فى أثناء أوقات عدم العمل بالمنشأة (كأوقات المساء ، و أيام العطلات) ، و ذلك مع الإستعانة بكاميرات المراقبة (حيث تستخدم داخلياً و خارجياً) .

ز – مراقبة عامة لحركة المصاعد و التحكم بالسماح فى تشغيلها بإمدادها بالتيار من عدمــــه (و ذلك حسب ما تفرضه ظروف مختلفة مثل أعمال الصيانة أو حـــالات الطــوارئ كـــالحريق أو الإنقطاع المفاجئ للتيار الكهربى) .

ح – كاميرات للمراقبة (لدواعى أمنية و تأميناً كإنذار مبكر لأى حوادث محتملة) ، و توضـــع داخلياً كفى الممرات ، المعامل ، الورش ، المخازن . . . .

ط – مراقبة لما قد يحدث من حريق ، مع وجود مراقبة و تحكم لوسائل الإطفاء (بوجـــود إمكانية " للتحكم اليدوى – Manual Control) فى حالة تعطل الإستجابة الآلية – Auto. Responding) لحادثة الحريق)

ى – من المهم جداً تواجد تليفونات طوارئ تتصل مباشرتاً بغرفة التحكم المركزية و مثبتة بجميـــع أنحاء المبنى ، و فى أماكن يسهل الوصول فيه إليها ، و بطبيعة الحال تكون مثبتة بكل المعامل علـــى إختلاف إختصاصاتها (و بالنسبة لما يتعلق بالغرف الباردة أو الغرف الساخنة ، يراعـــى أن يتـــم تثبيت تليفون داخلها ، و ذلك إذا ما " حبس " شخص ما داخلها لأى سبب) ، بالإضافـــة إلى وجود " ميكروفون " مثبت بجانب كل جهاز تليفون طوارئ لعملية توصيـــل أى تعليمـــات أو تنبيهات " كلامية " للمتواجدين بالمنشأة .

ك – وجود مراقبة للأبواب و الشبابيك من ناحيتين :

الأولى : وهو ما يطل على الخارج ، و ذلك لدواعى الأمن من ناحية ، و من ناحية أخـــرى لضمان عدم تسرب أى تلوث محتمل أثناء تشغيل المعامل إلى الخارج ، و العكس صحيح بالنســـبة لبعض تخصصات معامل أخرى متمثلة فى عدم دخول أى ملوثات للداخل مثل حالـــة الغـــرف و المعامل التى تتطلب درجات عالية من النظافة .

الثانية : و هو ما يطل على داخل المبنى للأسباب السابق ذكرها ، مع إختلاف بســـيط مـــن الناحية الأمنية ، و هى مراقبة المبنى داخلياً فى أثناء أوقات عدم العمل بالمنشأة (كأوقات المساء ، و أيام العطلات) ، و ذلك مع الإستعانة بكاميرات المراقبة (حيث تستخدم داخلياً و خارجياً) .

الباب الثانى

الفصل الثانى

تكنولوجيا الخامات فى العمارة الداخلية
لمعامل البحوث العلمية

تكنولوجيا الخامات و تطبيقاها

يتوقف إختيار الخامة المناسبة على وضع المكان أو الحيز بالمبنى و موقعه به ، و ما هو المطلـــوب حمايته و المحافظة عليه بواسطتها ، تبعاً للوظيفة المنوطة بمكان أو حيز (مثل المعمل ، أو المخزن ، أو الورشة ، أو مكان للخدمات المساعدة ، أو . . . إلخ) ، مع ملاحظة أن هناك أماكن يتطلـــب الأمر أن تعزل العوامل الخارجية من أن تنفذ للداخل ، و العكس صحيح فى أماكن أخـــرى بمـــا يتطلبه الأمر فى حماية البيئة المحيطة . و من جهة أخرى ، ليس من المنطقى تطبيق خامة ليست بهـــا خاصية عزل أو مقاومة الرطوبة و المياه على سطح فى حيز ما يتعرض كثيراً للعوامل الضارة الناتجة عنها (أى المياه و الرطوبة) ، و من جهة أخرى يتم وضع " دروع " واقية مـــن الإشـــعاع فى أماكن بها مصادر مشعة لحماية البيئة المحيطة بالحيز من أى تلوث إشعاعى محتمل (بنـــاءاً علـــى حسابات خاصة يقوم بها الفيزيائى المتخصص لتحديد نوعية و خامة الدرع على أســـاس نوعيـــة الإشعاعات و مدى قوة نفاذيتها و خطورتها فى الحيز المراد تجهيزه) .

و تأسيساً على ما سبق من تطبيق المادة المناسبة فى الحيز أو المكان الذى يحتاجها مثـــال ذلـــك أماكن المعامل (كل حسب إستخدامه لأدوات و مواد معينة ترتبط بتخصصه ، و ما يتطلبه الأمر من تجهيز خاص بالمعمل) ، و كالورشة التى تتطلب بصفة خاصة ، تجهيز الأرضيات الخاصة بها ، يماثلها فى ذلك أ ماكن المخازن ، الغرف النظيفة ، الغرف الباردة ، الغرف الساخنة ، والبـــاردة ، بالإضافة إلى أماكن الغلايات ، التكييف ، . . . إلخ .

و يعرض هذا الفصـــل لبعض من الأمثلة لحـــالات مختلفة بمنشأة تحوى معـــامل للبحـــوث العلمية ، مع ملاحظة أن التقرير النهائى لاستخدام طريقة ما عن غيرها ، تؤسس على ما يتم وضعه للمواصفات النهائية للمنشأة بناءاً على الدراسات العلمية و الإقتصادية لها و للوظائف المتوقـــع أن تتم بها (أى منشأة معامل البحوث العلمية) يتم من خلالها عرض لبعض من أمثلة لتكنولوجيـــا الخامات الأنسب تطبيقها لمكان معين (حسب إختصاصه) و طريقة تطبيق بعض منها، من خلال عرض عدة مواضيع كأمثلة من بعض الحالات التى تتطلب عناية خاصة [*-١].

---

*-١ ملاحظة : -يتم عرض و دراسة فيما يختص بتجهيز المعامل المتعاملة بالمواد المشعة من خلال الفصل - - بالباب الرابع ، حيث يتم العرض لتجهيز ذلك النوع من المعامل (على إختلاف إختصاصاتها) كنوع من دراســـة حـــالات متخصصـــة أو ما يمكن تســـميته بـــ(Case Study) .

(١) العزل و الحماية ضد المياه (خارجياً و داخلياً)

فى حالة حيز موجود فى بدروم منسوب أرضيته أقل من المنسوب الأصلى للأرض المحيطة بالمنشأة (يستخدم كورشة ، أو مخزن ، أو أماكن للخدمات الميكانيكيـــة للمنشأة) بما تتطلبه تلك الأماكن من نوعية خاصة من الأرضيات (مثلاً) من الخدمة الشاقة (Heavy duty) ، يتم عرض لأمثلة من بعض الأنظمة (أو مجموعات المواد)[*-١] التى تتناسب مع الظروف المفترضة المبينة بالشكل ٢ب-١أ (الصفحة التالية ، مع مجموعة التفصيليات التابعة لهـــا بالأشـــكال ٢ب-١ب ،٢ب-١ج ، ٢ب-١د ، ٢ب-١هـــ الصفحات التى تليها) مع توضيح بواسطة الأسماء الأجنبية بمرافقة الترقيم للمواد التى يتم شرحها كتابياً و التى يتم عرض لبعض من أهم خصائصها.

شرح المواد للأمثلة المستخدمة بالشكل ٢ب-١أ (و تفصيلياته)

و أمثلة عن بعض من أهم خصائصها مع طرق تطبيقها

" سداد للمياه المتدفقة " أو (Waterplug \ Fast plug 1)[*-٢]

- مسحوق من أساس أسمنتى ، مكون " هيدروليكى " سريع التحضير ، يوقف فوراً تدفق المياه و التغلغل من خلال الخرسانة أو حوائط المبانى و الأرضيات ، و يصبح أشد و أكثر مقاومة عندمـــا يتعرض إلى ضغط مياه مستمر ، إلا أنه يحتاج فقط ليضاف إليه المياه ، ليكون جاهزاً للإستخدام ، حيث لا ينكمش أو يتأكسد و يكفل عدم دخول الماء بعمر المنشأة .

و يتم إستخدامه لوقف تدفق أو إنسياب المياه من خلال التشققات أو الخروم بالحوائط المبنيـــة أو الخرسانية ، و فى البدرومات ، مناور المصاعد ، المجارى ، الخزانات . . . إلخ

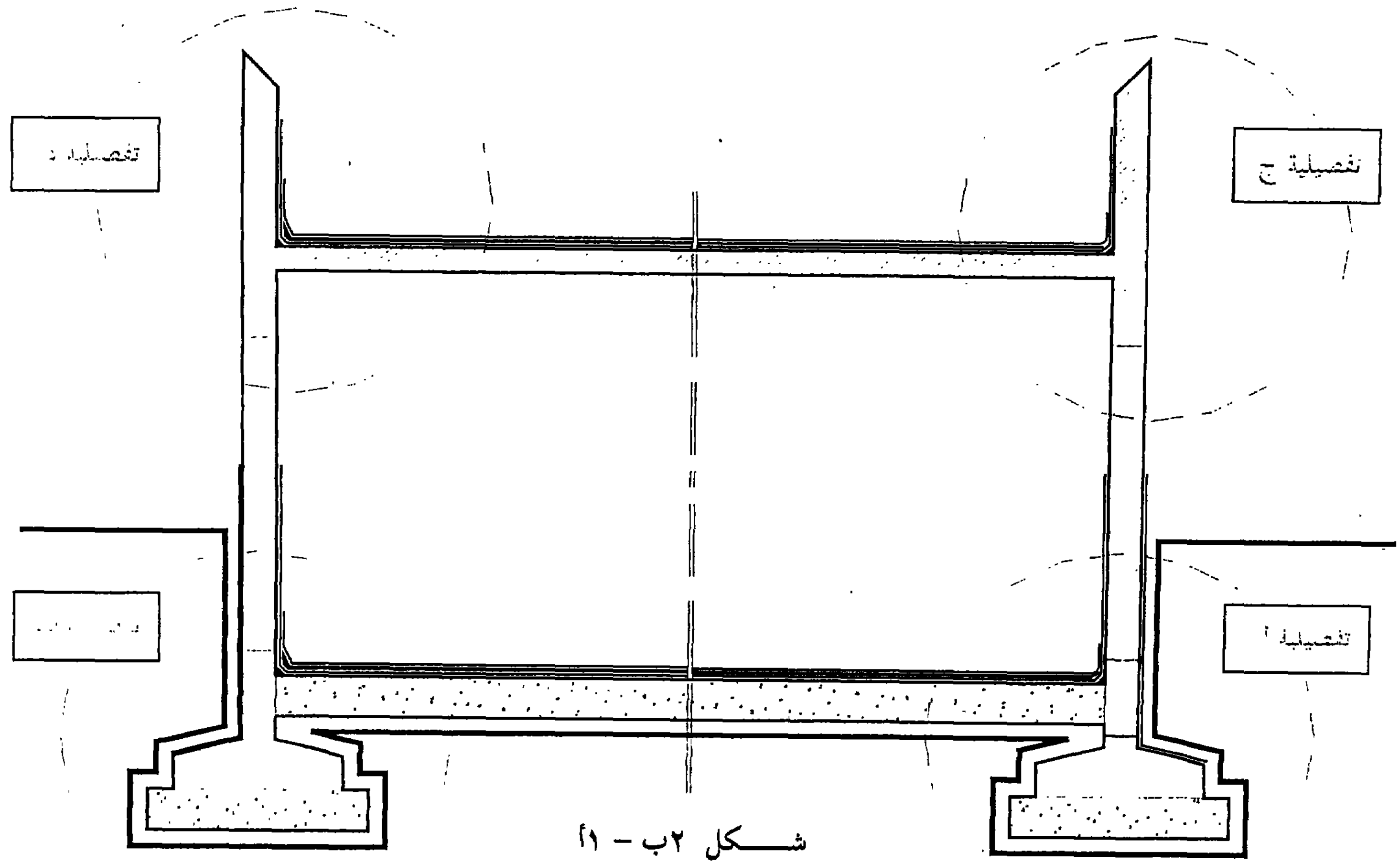
و من بعـــض من مميزاته أنه يوقف تدفق الماء فوراً (مع الإشارة إلى أنه يتم تطبيقه بالمناطق الـــتى تعانى أو يمكن أن تتعرض لإجهادات شديدة نوعاً للمياه ، مثلما يتم توضيح ذلك لاحقـــاً) ، و لا ينكمش حيث يتمدد عند وضعه (تطبيقه) الذى يكون فى خلال ثلاثة إلى خمسة دقـــائق (إلا فى حالة التدفق الشديد للمياه من خلال تشققات بالخرسانة فيكون فى حوالى ١٥ دقيقة) ، بالإضافة إلى تميزه بقوة إنشائية عالية ، مع طول البقاء ، مساوى لعمر المبنى الذى يتم تطبيقه به

(أنظر الأشكال ٢ب-٢أ ، ٢ب-٢ب ، ٢ب-٢ج ، ٢ب-٢د ، ٢ب-٢هـــ ، صفحة ~~٢٠٦~~)

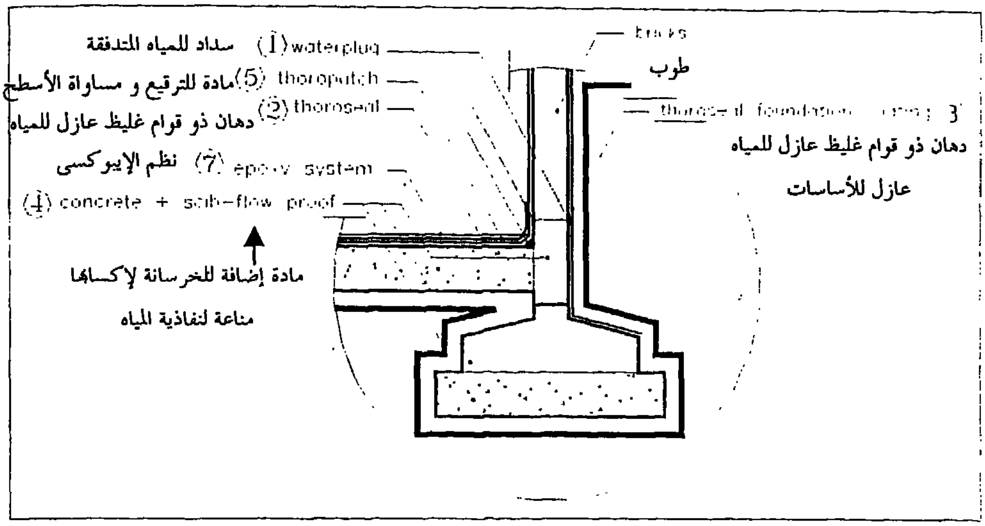
---

*-١ ملاحظة :- المواد التى يتم ذكرها فى هذا الفصل قد تم إختيارها كبعض من الأمثلة بصورة عشوائية ، تبعاً للوظيفة و الخصائص التى تتمتع بها ، حيث توجد مواد أخرى تحت أسماء علمية أو تجارية متعددة ، لها نفس الخصائص من إنتاج أجنبى و مصرى .

*-٢ عـــن (Thoro – USA / Scib – EGYPT) ((بالترتيب))

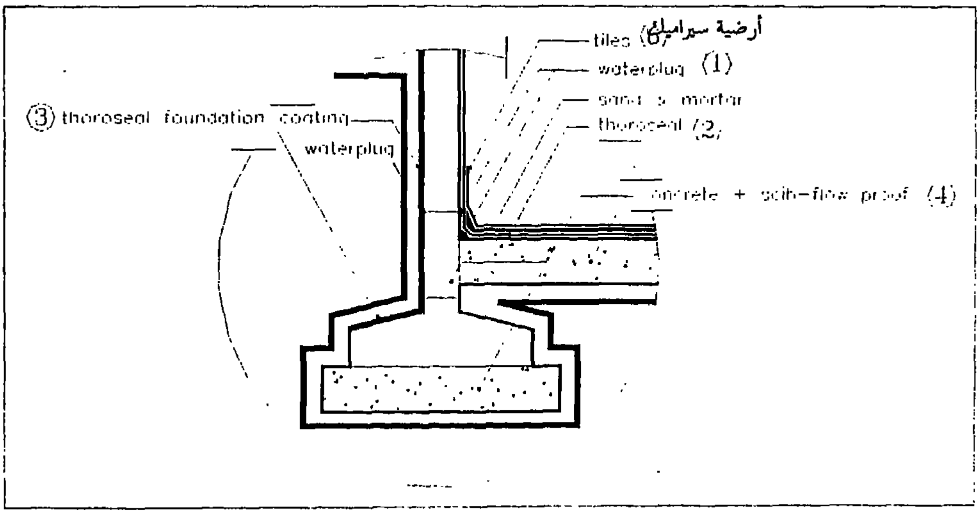


شكل ٢ب – أ١



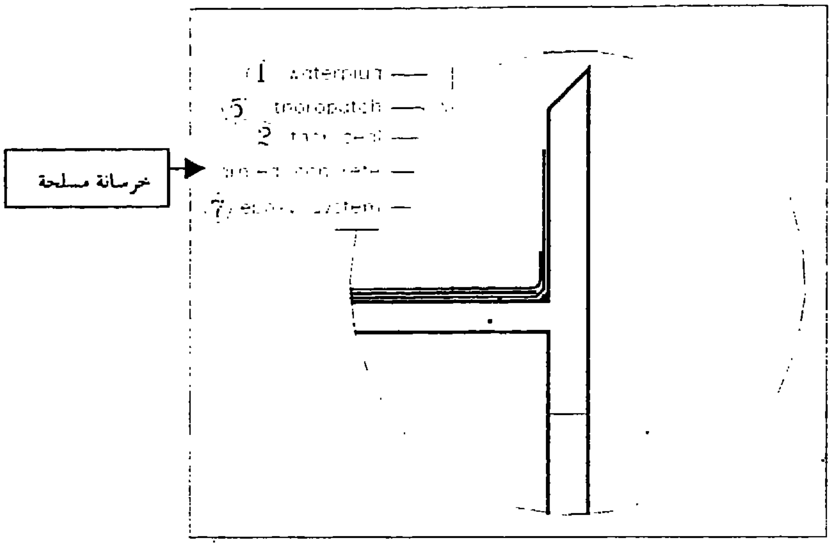
شكل ٢ب-١ب

(تفصـــيلية)



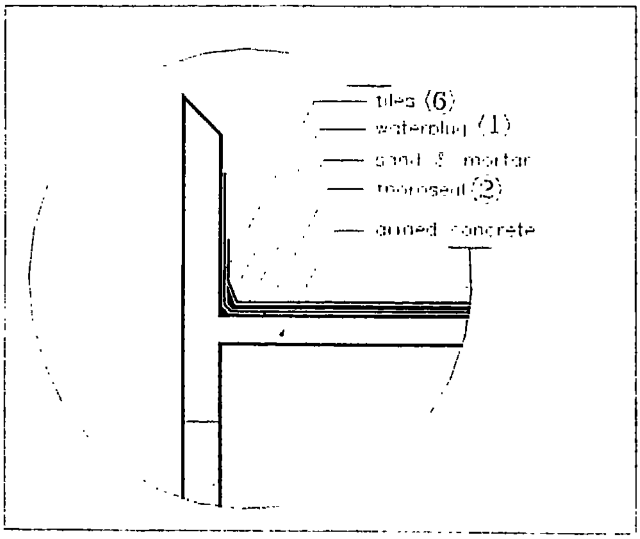
شكل ٢ب-١ج

(تفصـــيلية)



شكل ٢ب-١د

(تفصـــيلية)



شكل ٢ب-١هـ

(تفصـــيلية)

" الخطوات العملية للتطبيق "



شكل ٢ب-٢أ

تدفق غزير و بضغط للمياه عبر "خرم" أو فتحة بالخرسانة



شكل ٢ب-٢ب

عمل كمية تتناسب مع حجم الفتحة و شكلها ، ثم إدخالها بهاو ضغطها ، لفترة تتناسب مع حجم الفتحة بعلاقة ذلك مع مقداضغ المياه المتدفقة (حيث تبلغ في ب الأحيان ١٥ دقيقة)



شكل ٢ب-٢ج

يتم عمل " تسوية مبدئية " لتسوية و إزالة الزائد و ملأ الفراغات الصغيرة المتبقية المحيطة بفوهتها



شكل ٢ب-٢د

تسوية نهائية للسطح و عمل "كحت" للمساواة مع السطح العام للخرسانة

دهان ذو قوام غليظ عازل للمياه (Thoroseal \ chemseal 2) [*-١]

- يكون فى صورته الأولى مسحوق من أساس أسمنتى ، ذو خدمة شاقة لعزل المياه للخرسانات و المبانى ، يتم إعداده بخلطه بالمياه النظيفة و إضافة نسبة محسوبة من سائل " الأكريليك " ، و من ثم يتم تطبيقه على السطح بواسطة فرشاة بلاستيك غليظة الشعر (حيث يكون قواماً غليظاً بعد إعداده للإستخدام) و تكون إستخداماته فى عزل الخرسانة ، الطوب ، البلوكات الأسمنتية و الحجرية ، داخلياً و خارجياً ، فوق أو تحت منسوب الصفر (above or below grade) و من مميزاته أنه سهل التطبيق ، و يكون طبقة عازلة تمنع نفاذية المياه ، بالإضافة إلى فعاليته بالحوائط الداخلية ، تحت منسوب السطح (below grade) ضد الضغط الهيدروستاتيكى (hydrostatic pressure) ، مع وجود خاصية مميزة له فى الملأ و العزل توفر الحماية للخرسانات و الأجزاء المبنية (masonry) ، بالإضافة إلى توائمه مع الإنشاء الخرسانى و المبانى ، بحيث يصبح فعلياً جزء لا يتجزأ من الحائط

أنظر الأشكال (٢ب-٣أ ، ٢ب-٣ب ، ٢ب-٣ج ، ٢ب-٣د) عن خطوات التطبيق



شكل ٢ب-٣أ

بعد تنظيف الأسطح و الأركان (و أرضيات) ، يتم تطبيق مادة " سداد المياه " على أجزاء ملتقى الأرضيات بالحوائط



شكل ٢ب-٣ب

تتم عملية ملأ للفراغات و الشقوق بالحوائط

---

*-١ عن (Thoro – USA / Pk – EGYPT) ((بالترتيب))



شكل ٢ب-٣ج

بعد خلطه جيداً بالمياه (التى يضاف إليها نسبة من مستحلب أكريليكى ، حيث ينتج زيادة لصلابة المادة و قوة تماسكها مع السطح) يتم تطبيقه بفرشة غليظة الشعر



شكل ٢ب-٣د

بعد تمام التطبيق (و الذى يكون على طبقتين بفاصل ثمانى ساعات يكون جاهزاً بعد ٢٤ساعة للإستخدام (فيما عدا تطبيقه بخزانات المياه أو حمامات السباحة حيث يتم إعطاءه من ٧ إلى ٨ أيام لكى يكونوا جاهزين للإستخدام)

دهان ذو قوام غليظ عازل للمياه عازل للأساسات [١-٢]

(3 Thoroseal Foundation Coating \ flex-crete)

وصـــف :

- مسحوق من أساس أسمنتى ، شديد التحمـــل ، يكون عازل للمياه ، و مصمم خصيصاً لعـــزل الأسطح الخارجية للأساســـات المبنية أو الخرسانية فيما تحـــت منســـوب الســـطح (below grade) ، و يتم تطبيقه (بعد تنظيف السطح جيداً من الشوائب) بفرشاة ذات شعر غليظ (لا يتم إستخدام الفرشاة العادية) ، بالإضافة إلى أنه يمكن خلطه برمل نظيف و مغســـول و يطبـــق بواسطة " مسطرين " ، حيث يكون طبقة عزل كفؤة . وهو متوفر فى لون رمادى ، حيث أنه لا

*-١ عـــن (Thoro – USA / Scib – EGYPT) ((بالترتيب))

يقصد به " تفنيش " زخرفى . و من بعض من مميزاته أن له أساسه الأسمنتى يتيح له أن يكون جـزء لا يتجزأ من الجزء الخرسانى أو المبنية ، مع سهولة تطبيقه ، و لا يتأثر بالأحماض فى التربة ، مـع طول العمر (أنظر الأشـكال ٢ب-٤أ ، ٢ب-٤ب ، ٢ب-٤ج ،٢ب-٤د ، ٢ب-٤هـ ، ٢ب-٤و)

طريقة التطبيق



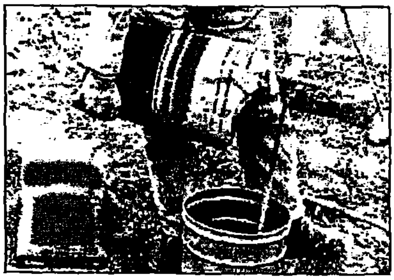
شكل ٢ب-٤أ

يتم تسوية و تنظيف السطح جيداً ، مع إزالة أية شوائب أو مواد غريبة



شكل ٢ب-٤ب

يرش السطح بماء نظيف



شكل ٢ب-٤ج

يتم التجهيز للمادة بخلطها بالمياه التى لـ بها مستحلب الأكريليك بنسبة ١ جزء ثلاثة أجزا



شكل ٢ب-٤د

تفرد طبقة تاسيسية من المادة على السطح باستخدام فرشة غليظة الشعر



شكل ٢ب-٤هـ

بعد تمام تطبيق الطبقة الأولى ، يتم عمل طبقة ثانية (حيث يكون مجموع سمك الطبقتين حوالى ٤سم)



شكل ٢ب-٤و

يتم الإنتظار ٤٨ساعة حتى تمام الإستعداد للمادة لتكون جاهزة لمواجهة العوامل القاسية المصممة لأجلها

مادة إضافة للخرسانة لإكسابها مناعة لنفاذية المياه (Scib-flow proof 4) [*١-]

- إضافة للخرسانة و المونة تجعلها مانعة لنفاذية المياه مع إستخدام جرعة صغيرة ، حيث يستخدم لجميع أنواع الخرسانات لمقاومة نفاذية المياه و أملاح التربة المختلفة مثل المنشآت البحرية ، الأنفاق ، خزانات المياه و حمامات السباحة ، البدرومات ، الأساسات و الخرسانة المسلحة و سابقة التجهيز ، يساعد على مقاومة الكبريتات .

ملاحظة :- ضبط التسطيح و حماية الأرضيات من المرور الثقيل و حمايتها من الكيماوياتبالصفحة التالية

*١- عن (Scib – EGYPT)

(٢)ضبط التسطيح و حماية الأرضيات من المرور الثقيل و حمايتها من الكيماويات

مادة للترقيع أو الترميم و مساواة (ضبط) الأسطح

(5 Thoropatch \ Durasol Fibre) *-١

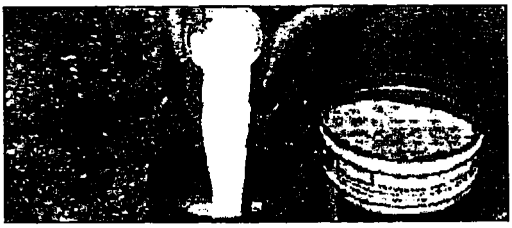
هو مركب من مكونين ، أكريليك بوليمر ذا أساس أسمنتي ، و هو مركب خاص " بالترقيع " و الإصلاح ، و لإعادة ضبط التسطيح و تسوية الطرقات الخرسانية ، الدرجات السلمية و المطالع (ramps) ، داخلياً أو خارجياً ، و تكون المكونات الجافة مزيج ممتاز لإنتاج " رقعة " قوية شديدة التحمل و طويلة العمر ، فالخرسانة و خليط الأكريليك ينتجان سطح خرساني أو مادة ترقيع (Patch material)، تكون غير قابلة للإنكماش ، تقاوم التشققات ، مع صفة إنشائية قوية . و يتم استخدامه لترقيع و تسوية الأرضيات الخرسانية ، الطرقات ، و الدرجات السلمية ، حيث يختص بالأماكن التي عليها تحركات و أحمال ثقيلة . و من بعض من مميزاته أنه يمكن أن يكون كسوة للسطح ، مع مساواة لونه للون الخرسانة ، بالإضافة إلى أنه لا " يقشر " ، يشك بصلابة بالكامل (cures completely) ، و يعطى إنسيابية ، و مقاومة إحتكاك للسطح ، مع مقاومته لمعظم الأحماض الصناعية

أولاً :
يتم إزالة الركام القديم من السطح ، مع إزالة أى زيوت أو شحومات ، وعمل تنظيف جيد له .



شكل ٢ب-٥أ

ثانياً :
تحضر المادة للتطبيق بخلطها بالماء المخلوط مع مستحلب الأكريليك (بنسبة ١ إلى ٣ للماء) .



شكل ٢ب-٥ب

*-١ عـــن (Thoro – USA / Scib – EGYPT) ((بالترتيب))

ثالثاً : يتم فرد طبقات من المادة ، بحيث لا تتجاوز سمك الطبقة الواحدة عن ١.٥سم ، مع ملاحظة أن لا تتجاوز عملية التطبيق ٢٠ دقيقة ، على أقصى تقدير .



شكل ٢ب-٥ج



شكل ٢ب-٥د

رابعاً : تتم عمل عدة طبقات حسب الحاجة ، مع تمام تسوية السطح النهائى ، تكون المادة جاهزة للمرور العادى عليها فى خلال ٢٤ إلى ٤٨ ، و للمرور الثقيل فى خلال ٤ أيام .

أرضية السيراميك 6 *-١

تتعد المجالات التى تستخدم فيها أرضيات السيراميك ، حيث يعرض لرسوم توضيحية كأمثلة لكيفية تركيبها ، و التى يمكن إستخدامها بمنشأة لمعامل البحوث (على إختلاف الأمكنة داخل المنشأة) ، من خلال عرض للطبقات المختلفة المكونة لتلك النوعية من أرضيات لبعض منها ، يتبع ذلك عرض لبعض من الأمثلة لصور للأمكنة التى يمكن تطبيقها (أى أرضية السيراميك) بهـا . (أنظر الصفحة التالية) .

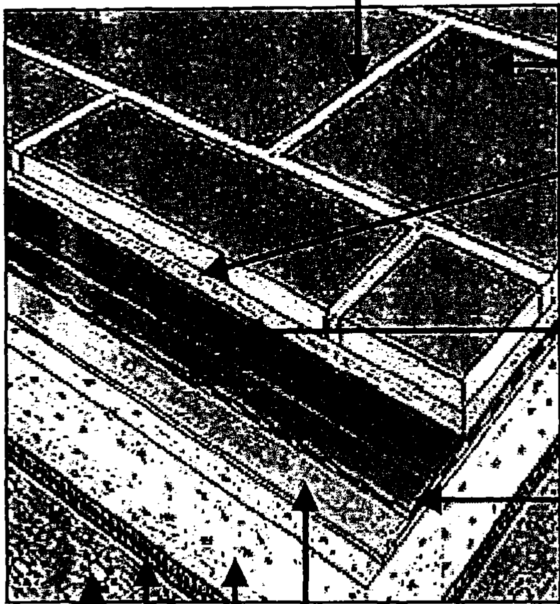
مثال عن طريقة من طرق التطبيق (أو التركيب)

أرضيات السيراميك يجب أن تكون غير قابلة لأن تخترقها السوائل (على إختلافها) لضمان ألا تصل إلى السطح الأصلى الحامل (الخرسانة ، الحديد . . . إلخ) ، و يتضمن النظام المعروض (شكل ٢ب-٦أ) شريحة - مطاطية - عازلة و ممتدة (بسمك ٢مم) ، هذا بالإضافة إلى أن نظم أربطة خاصة تؤكد الإتصال المباشر للشرائح المطاطية مع " مستوى سطح بين لاصق أو Adhisive interface ". و يتبع ذلك عرض لكيفية تكوين الأسلوب المتبع فى تجميع السوائل

---

*-١ عن (KCH – GERMANY)

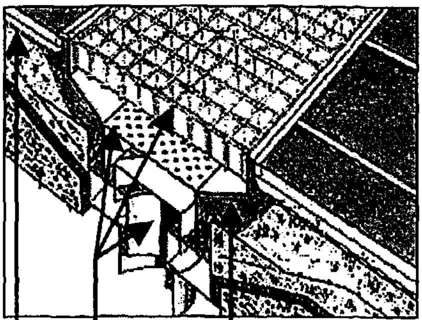
المســـكوبة فى هذا النظـــام ، (للأماكن المعرضة كثيراً للإبتلال) بالإضافة لكيفية صرفها من خلال التفصيليتان المعروضتان بالشكلين (٢ب-٦ب ، ٢ب-٦ج) ، مع التأكيد على أن تكون الخصائص المتعلقة ببلاطات السيراميك تتيح لها قوة تحمل ضد عوامل البرى و الإحتكاك ، بالإضافة إلى صمودها ضد السوائل أو الكيماويات المفترض التعامل بها داخل الحيز التى ستطبق به .



شكل ٢ب-٦أ

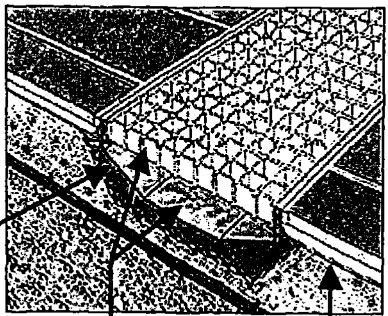
أسلوب تجميع السوائل للأماكن المعرضة كثيراً للإبتلال

شكل ٢ب-٦ج (تفصيلية)



طريقة الصرف

شكل ٢ب-٦ب (تفصيلية)



المجرى المرافق للأرضية

- مادة مالئة من راتنج الإيبوكسى -

(Epoxy resin filling)

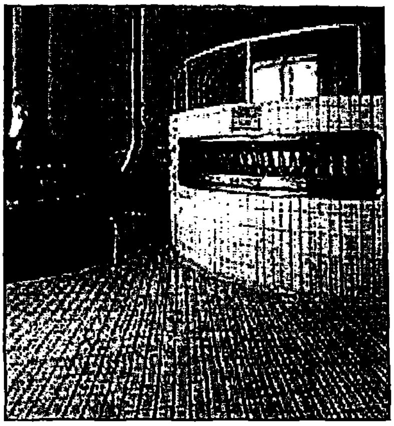
- مجارى و نظام الصرف من المعدن المعالج ضد الكيماويات -

- شريحة مطاطية عازلة و ممتدة بسمك ٢مم -

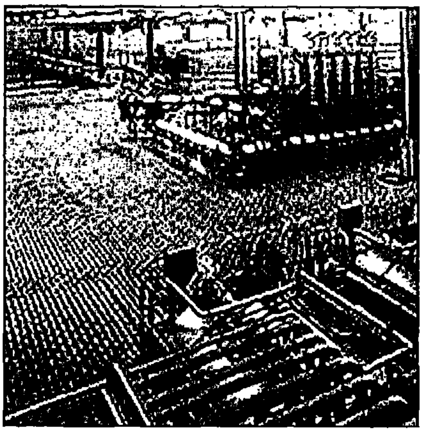
بعض من الأمثلة لأماكن يمكن تطبيق نظم السيراميك بها

بالإضافة إلى بعض أنواع التخصصات بالمعامل (مثل بعض من التى يجرى بها تجارب على الحيوانات ، كذلك الغرف الباردة و الغرف الساخنة

أماكن الغلايات و خدميات التزود بالمياه و البخار



شكل ٢ب-٧أ



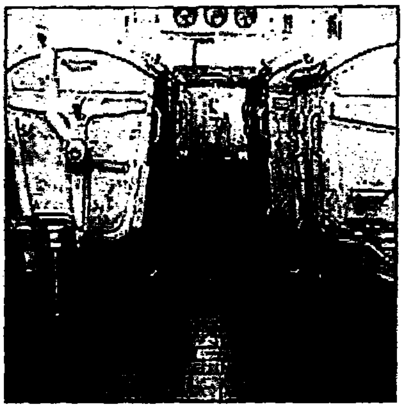
شكل ٢ب-٧ب

غسيل الأوانى الزجاجية



شكل ٢ب-٧ج

مناطق التخلص من النفايات



شكل ٢ب-٧د

نظم الإيبوكسى Epoxy Systems 7 (خاصة بالأرضيات) *-١

الإيبوكسى ، هى مادة أو مجموعة من المواد ، تتوفر فى الواقع تحت مسميات و خصائص عديدة ، تبعاً للمجالات التطبيقية لها التى تتباين و تتعدد *-٢ ، ففى مجال تطبيق واحد ، كمواجهة العوامل التى تنتج من آثار الكيماويات ، فإن هناك نوعيات متعددة من الإيبوكسى بدرجات متباينة من حيث المقاومة لأنواع عديدة (من الكيماويات) لواحدة دون الأخرى ، هذا بالإضافة إلى إعتبار عامل " العمر " بالنسبة للمادة الإيبوكسية المستخدمة ، بالنسبة لتأثره بمواجهة المادة الكيماوية و مدى تركيزها ، بحيث أنه على المصنع (للمادة الإيبوكسية) أن يقدم شرحاً وافياً لخصائص مادته التى يعرضها . و بعض من تلك الخصائص المتعددة كدرجة صلابة السطح ، المقاومة للحرارة ، المقاومة للكيماويات (مع تقديم كشف لما تقاومه المادة الإيبوكسية ، بالإضافة لبيان تركيز كل مادة كيماوية منها ، مثل الأحماض) ، مع درجة مقاومة الصدمات و الإحتكاكات و عوامل البرى ، بالإضافة إلى بيان إذا كان السطح له خاصية

*-١ بعض منه له خاصية ذاتى التساوى (self-leveling)

*-٢ ملاحظة :- ليس ما يعرض بالضرورة هو الأوحد ، و إنما تتواجد أنظمة كثيرة تحت مسميات مختلفة ، و يتم تحديد المطلوب منها (كخصائص مقاومة للكيماويات ، و درجات تحمل الثقل و المرور ، و خاصية عدم الإنزلاق ، . . . إلخ) ، بناءاً على ما يبينه مصمم العمارة الداخلية ضمن فريق التصميم لمنشأة معامل البحوث العلمية للجهة التى ستقوم بتطبيقه) .

و تكون المادة الإيبوكسية مقاومة لمعظم الكيماويات الشديدة (حيث يتم توضيح الكيماويات المتوقع إستخدامها بالحيز المراد تطبيق الإيبوكسى به من قبل طاقم التصميم بالإضافة إلى مستخدمى المنشأة ، لتعيين تطبيق نوعية المادة الإيبوكسية المناسبة لتلك الحالة) ، مع المقاومة لخاصية " الإنزلاق " (تفادياً للحوادث) و لعوامل البرى و الإحتكاك (بناءاً على ثقل الحركة عليه و كثافتها) ، مثلما يتم الإحتياج لتلك الخاصية ، خصوصاً أماكن غسيل زجاجيات المعامل ، و إذا ما أريد إستخدامه فى أماكن خاصة ، مثل " بيت الحيوان " فتكون له مقاومة لعوامل الإتساخ ، أو تكون له صفة التنظيف السهل و السريع لإزالة التلوث أو الوقاية منه مثلما يحتاج الأمر فى المعامل البايولوجية ، و معامل أخرى مثل " البحوث الدوائية " ، أو مهرب للشحنات الكهربية (شأن معمل الفيزياء ، أو معمل الإلكترونيات ، مثلاً) .

و يتم عرض لبعض من الأمثلة العملية على التطبيقات المتعلقة بعائلة " الإيبوكسيات " ، و أمثلة من على " أنظمتها " مع عرض لأمثلة لبعض من خصائصها.

مثال – أ :– خاص للتحكم بالتلوث / النظافة / و للأماكن التعليمية *-١

يكون أرضية زخرفية ، حيث تتجمع فيه حبيبات الكوارتز فى " تغطية " إيبوكسية . و يتم تطبيقه بواسطة " مسطرين " على طبقة رابطة إيبوكسية رطبة (wet epoxy bonding)يتبعها الطبقة المحتوية على حبيبات الكوارتز ، و يتم ذلك دون وجود " وصلات " ، حيث تكون الأرضية قطعة واحدة (أنظر التفصيلية فى الشكل ٢ب–٨أ ، بالصفحة التالية) .

و من أهم أماكن إستخداماته و تطبيقاته :

١– فى المعامل (مع تحديد طبيعة العمل نوعية المواد الكيماوية التى سيتم التعامل بها فيها)

٢– الأماكن التى يكون مطلوباً فيها التحكم أو السيطرة على النظافة أو منع التلوث (مثلما يكون فى الغرف النظيفة ، المعامل البايولوجية ، معامل البحوث الدوائية ، . . . إلخ) .

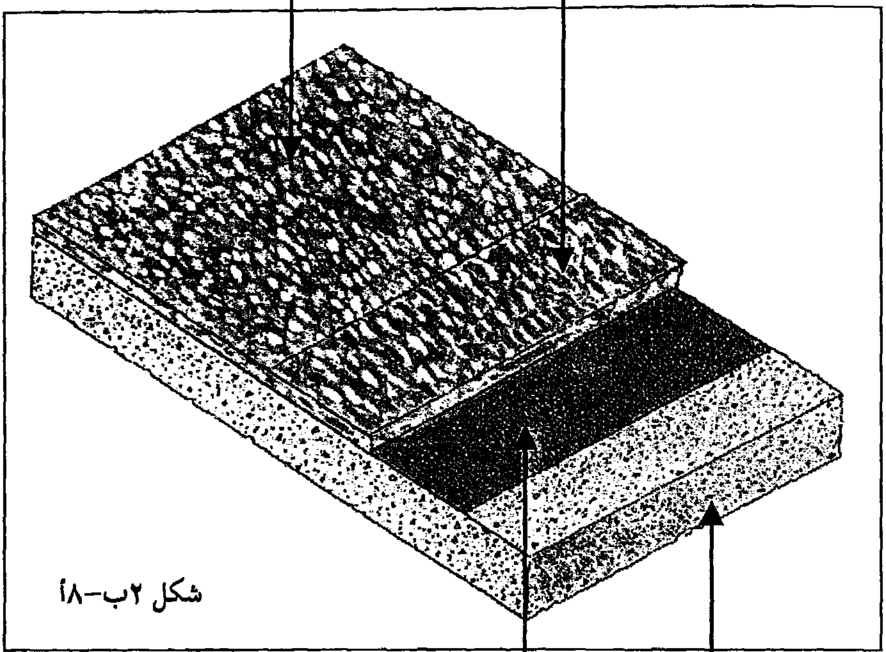
٣– لأماكن الصناعات الخفيفة .

٤– للمنشآت التعليمية .

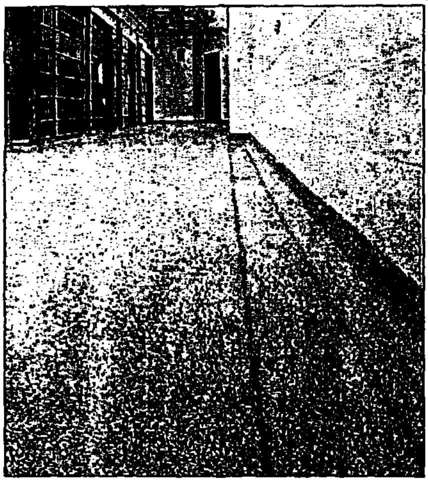
---

*-١ عن (DEX O TEX – USA)

تفصيلية (تابع مثال – أ)



شكل ٢ب-٨أ



شكل ٢ب-٨ب

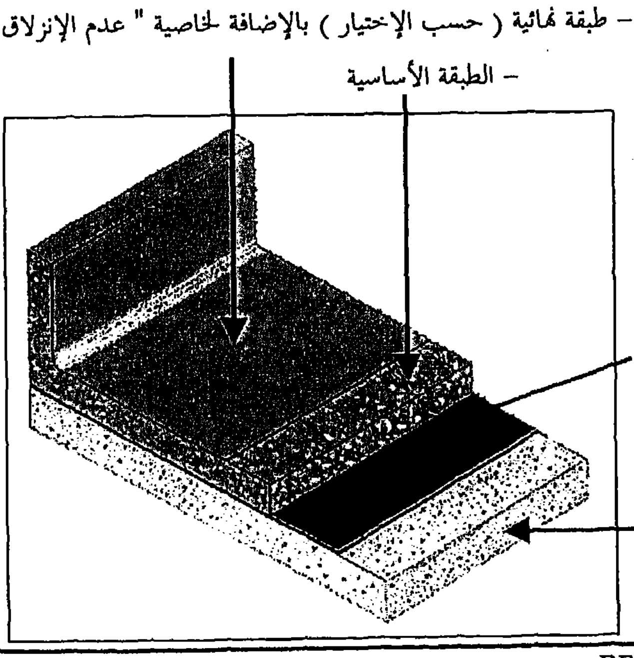
شكل (٢ب-٨ب) يبين صورة لما يكون عليه بعد التطبيق ، مع ملاحظة وجود وزرة على الحائط تشكل إمتداداً لتغطية الأرضيـــة مشكلتـــاً معها " قطعة واحدة "

مثال ـب:– نظام خاص لمعامل كيماوية/الدوائية/ ثقل داخلى *-١

هو مركب إيبوكسى يتم تطبيقه بالمسطرين ، و يتولد منه " قطاع " رفيع، غير ملحوم ، يعطى تحمل عالية للثقل ، مع مقاومة كبيرة للمواد الآكلة (corrosive materials)، هذا بالإضافة إلى وجود خاصية " عدم الإنزلاق " به ، و غير منفذ للمياه (waterproof) ، أنظر التفصيلية بالشكل – – .

و من أهم أماكن إستخداماته و تطبيقاته :

فى مطابخ الفنادق و المطاعم (حيث يمكن إستخدامه بالكافيتيريا الخاصة بالعاملين فى منشأة لمعامل البحوث العلمية) ، و – مصـــانع الأدوية (فى مقابل ذلك يمكن إستخدامه بمعامل البحوث الدوائية) ، من جهة أخرى أرصفة التحميل (باستخدامه فيما يتعلق بذلك فى المخازن) ، كذلك منشآت معالجة الصرف (يمكن أن يتم إستخدامه – فى المقابل – فى المناطق الخدمية ، خاصتاً المتعلقة بمعالجة الصرف من المعامل *-٢– حسب طبيعة المواد المصروفة المختلطة بالمياه المنصرفة ، و الأماكن المساعدة لها ، مثل بيت الحيوان) .

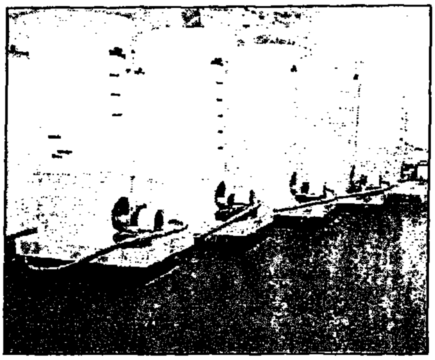


شكل ٢ب–أ٩

*-١ عن (DEX O TEX – USA)

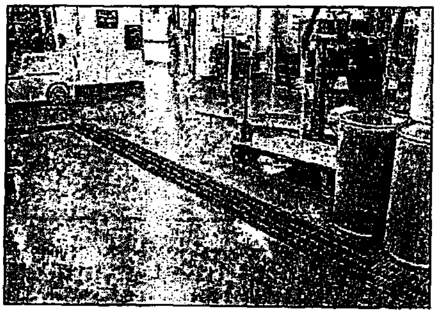
*-٢ ملاحظة : يقترح وجود خبير متخصص ضمن فريق التصميم للتأكد من صلاحية النظام الإيبوكسى ، موضع الفحص ، من كفاءته لمواجهة المواد التى يتم التعامل معها داخل منشأة معامل البحوث العلمية (على إختلاف أنشطتها) ، حيث يتم طلب جدول بالمواد التى يوجهها النظام الإيبوكسى بكفاءة من المورد أو المصنع .

أماكن تطبيق المادة



شكل ٢ب-٩ب

الأماكن الخاصة بالسوائل ، و التى تتطلب بيئة معقمة (على سبيل المثال ، ما يختص بالبحوث الدوائية . . .)



شكل ٢ب-٩ج

المخازن الخاصة بالمواد الكيماوية

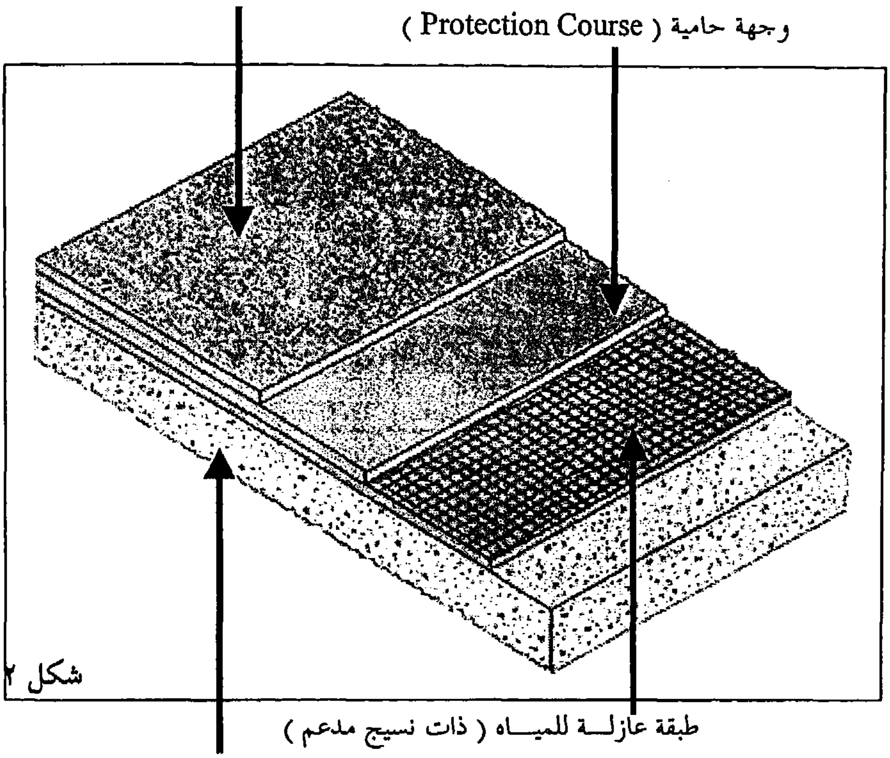
مثال – ج :– نظام خاص لأماكن السيارات و وسائل النقل [*١-٢]

- مركب غير منفذ للمياه (Waterproof) ، خاص بأماكن مرور السيارات ، داخلياً و خارجياً ، و يحتوى ، ضمن طبقات تطبيقه ، على نسيج مطاطى مدعم (Fabric reinforced latex) ، و طبقة " تغطية " مقاومة للزيوت ، و هو غير قابل للإحتراق ، ومقاوم للزيوت ، كماأنه بصفة شمولية لا يسمح بامتصاص الماء أو مواد أخرى ناتجة عن أماكن إنتظار السيارات ، إلى سطح الخرسانة .

---

*١- عن (DEX O TEX – USA)

و من أهم أماكن إستخداماته و تطبيقاته ، فيما يتعلق خاصة بمنشأة لمعامل البحوث العلمية ، بطبيعة الحال أماكن الإنتظار للسيارات ، مع تطبيقه بالقسم الخاص بمنطقة رصيف التحميل و التفريغ التى تتعلق بالسيارات و وسائل النقل الخاصة بالمنشأة ، (التفصيلية بالشكل ٢ب-١٠أ)



شكل ٢ب-١٠أ

صلاحية للتطبيق بأماكن إنتظار السيارات ، بالإضافة إلى تطبيقها بأماكن الإستلام أو التفريغ لمنشأة لمعامل البحوث العلمية



شكل ٢ب-١٠ب

تثبيت الأجهزة بالأرضيات مع الفرشة تحت الشئ المراد تثبيته
و الحماية من الإهتزازات

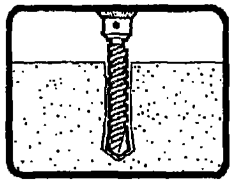
مثال عن أنظمة التثبيت بالأرضيات الخرسانية

نظام الـTHOROGRIP *-١

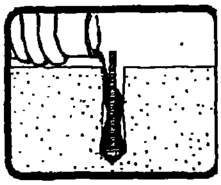
- مادة لا تنكمش ، سريعة التطبيق لتثبيت الجوايط ، رؤوس المسامير ، السكك الحديدية للأجهزة ، العلامات الإرشادية ، الميكنة

- و يتميز هذا النظام بأنه سريع التطبيق و التحضير ، و يخلط بسهولة مع الماء فيكون أشد صلابة من الخرسانة المحيطة به ، حيث يتمدد عند تطبيقه ، و لا يحتوى على ذرات من الكبريت أو الحديد، فهو لن يتلف ، يتأكسد أو يكون صدأ الذى يضر بالتالى الألومينيوم أو الحديد ، بالإضافة إلى أنه ١٠٠% عازل للمياه ، فهو لا يحتوى على مواد يمكن أن تتأثر بالتعرض المستمر للمياه

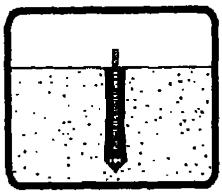
- **خطوات التطبيق (كما هو مبين بالأشكال ٢ب-١١أ ، ٢ب-١١ب ، ٢ب-١١ج)**



شكل ٢ب-١١أ
يتم ثقب إحداث ثقب بالخرسانة بالعمق و العرضالمناسب المسمار أو للجويطة المرادتث بها



شكل ٢ب-١١ب
يوضع المسمار مقلوباً، بحيث تستقر رأسه بقاع الحفرة ثم يسكب الخليط داخله حتى قمة الحفرة



شكل ٢ب-١١ج
يتم إعطاءه فترة ١٥ دقيقة لكى يتصلب و يكون جاهز للإستخدام

خلطة من المونة أسمنتية المائعة غير قابلة للإنكماش Non-shrink flowable grout *-٢

- مونة أسمنتية economical ، non-shrink ، سابقة التجهيز تخلط بالماء عند الإستعمال و تعطى قوام ذاتى التسوية و تستعمل فى ملء الفراغات و الشقوق و أعمال الترميم و التثبيت التى

---

*-١ عن (Thoro– USA)

*-٢ عن (Scib – EGYPT)

تحتاج إلى مونة غير قابلة للإنكماش و قوة إجهاد و كسر إبتدائية و نهائية عالية ، حيث تتحمل إجهادات تصل إلى ٢٥٠كجم / سم٢ بعد ٣ أيام ، و ٤٥٠كجم / سم٢ بعد ٢٨ يوم (مطابق للمواصفات القياسية الأمريكية و الإنجليزية).

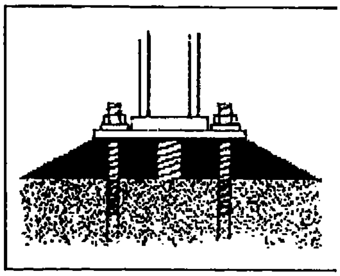
- و من أستخداماتها : تستخدم فى تثبيت الجوايط قضبان سكة الأوناش ، و لها فترة تشغيل طويلة تصل إلى ٤٥ دقيقة حسب درجة الحرارة ، غير منفذة للماء و تقاوم الأملاح المختلفة و لا تحتوى على كلوريدات

تقاوم المياه الجوفية و أنواع الزيوت ، كما أن لها مقاومة على تأخير التآكل ، مع ميزتها أنها تكون رابطاً قوياً بين الحديد الصلب و الخرسانة بناءاً على ما بها من خواص الإلتصاق و عدم الإنكماش .

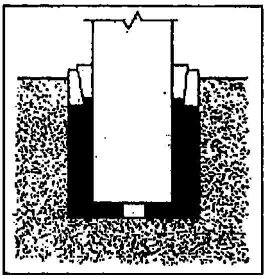
- المعدل ٢٠٠٠ ك / م٣

- و يتم عرض لبعض من الأمثلة عن أمكنة تطبيقه أو إستخدامه من خلال الأشكال (٢ب-١٢أ ، ٢ب-١٢ب ، ٢ب-١٢ج ، ٢ب-١٢د)

ما يتعلق بالأساسات

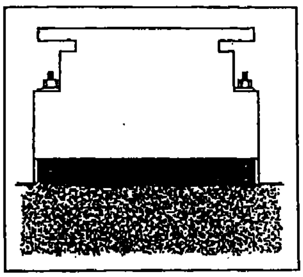


شكل ٢ب-١٢أ

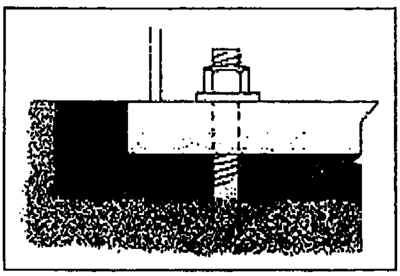


شكل ٢ب-١٢ب

ما يتعلق بتثبيت سكك حديدية و قواعد الميكنة



شكل ٢ب-١٢ج



شكل ٢ب-١٢د

(٣) عن الأسقف

يتم فى هذا الجزء عرض لأمثلة من بعض المواصفات التى تتسم بها الأسقف الخاصة بالمعامل (على إختلاف تخصص تلك المعامل)

الأسقف الأصلية

فى حالة إستخدام الأسقف الأصلية فتكون معاملاتها مثل معاملة الحوائط من حيث إستخدام الطبقات النهائية فى التجهيز لتلك النوعية من الأسطح ، بالإضافة إلى الدهانات الخاصة بمقاومة التأثير الضار للأبخرة الكيماوية (أن وجدت)

الأسقف المعلقة [**-١]

تتنوع و تتعدد الأنواع المختلفة للأسقف الأصلية ، من حيث تركيبها ، و المواد المصنوعة بها و الدهانات الخاصة التى تغطيها ، بالإضافة إلى نوعيات الخامات الداخلة فى تركيب البلاطات الخاصة بها . و يتم عرض ، فيما يلى ، لأمثلة من بعض المواصفات المتعلقة بتلك النوعية من الأسقف (بصفة عامة) ، و التى تخص معامل البحوث العلمية(بصفة خاصة) ، من حيث التركيب و الخامة:-

١ - الأسقف المنخفضة فى الغرف الصغيرة تعطى إحساس أكثر راحة و سروراً ، و فى الردهات تساهم فى إخفاء توصيلات التكييف و التهوية (Ducts) و خطوط الخدمة الأخرى التى قد تثبت متقاربة مع السقف الأصلى .

٢- أن لا يتم التضحية بالتصميم على حساب الوظيفية ، فمن الصحيح أن تكون هناك صيغة متوازنة فيما بينهما .

٣- لإنجاز بيئة صحية و نظيفة ، يتم إستخدام أسقف معلقة تتصف بالقوة ، إمتداد العمر الإفتراضى لها ، و تتطلب أقل قدر من الصيانة ، و ماصة للصوت ، مع ملاحظة شئ هام ، و هو أن يتم التشديد على أن لا يتم إستخدام مادة " الإسبستوس أو Asbestos " التى ثبت ضررها على البيئة و الصحة العامة .

- بلاطات السقف المعلق عادة ، تكون مدعمة بواسطة شبكة من الألومينيوم أو من الحديد فى شكل قضبان من حرف T مقلوب ، بجانب ذلك يفضل استخدام تربيعات مستطيلة طويلة ، بحيث يمكن أن تتيح مساحة مناسبة عند نزعها لعمل الصيانة اللازمة عند الحاجة أو الصيانة الدورية .

**-١ تم أخذ بعض من المعلومات فيما يتعلق بهذا الموضوع عن الموقعين

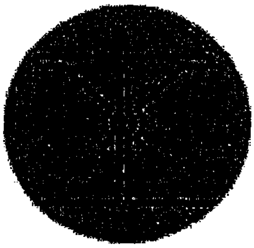
http://www.steelceilings.com/
http://www.sasint.co.uk/

- يتم تزويد البلاطات بشرائح من ألواح الرصاص فيما يتعلق بالأسقف الساقطة ، و يتم تحديد مواصفاتها من حيث السمك و أسلوب التغطية بواسطة أخصائى فيزيائى متخصص فى علم التدريع أو الــ Shielding، و ذلك بالنسبة للمعامل المستخدمة للمواد المشعة .
- أن تكون الشبكة الحاملة لبلاطات السقف المعلق مدهونة بطلاءات حامية (من الأبخرة الكيماوية و تأثيرها الضار ، سواء كانت طلاءات " إلكتروستاتيكية أو Electrostatic Paints " أو دهانات إيبوكسية خاصة . و يتم مراعاة شئ هام عند الشروع فى تنفيذ تلك النوعية من الأسقف ، خصوصاً فيما يتعلق بالمعامل الكيماوية ، ألا و هو معرفة نوعية المواد الكيماوية التى سيتم إستخدامها فى المعامل ، و ذلك لتعيين ما سيتم تطبيقه من طلاءات خاصة حامية .

و هناك ثلاثة أنواع من طرق تأمين تثبيت بلاطات الأسقف المعلقة (أو Three levels of security) و هم كالآتى :

أ – التأمين " الخفيف " أو Light Security

يكون التثبيت فى تلك الحالة ، أن يتم عملية دفع بسيطة و سريعة للبلاطة ، و فى المقابل أن يتم نزعها (لأعمال الصيانة ، مثلاً) باستخدام أداة خاصة يوفرها المصنع لهذا الغرض . و يوضح الشكل (٢ب - ١٣أ) مثال لقطاع من تلك النوعية .



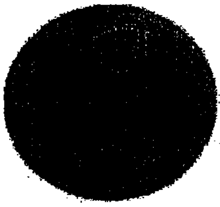
شكل ٢ب–١٣أ

ب – التأمين " المتوسط" أو Medium Security

يعتمد هذا النظام أساساً على قطاعات من حرف T مقلوبة ، مثبتة بمسامير قلاووظ محمية ، أو بقطاعات إسطوانية محكمة الإقفال أو " high-security disc tumbler/locking access panel " ، و الشكلين (٢ب - ١٣ب، ٢ب - ١٣ج) يوضحان فكرة التركيب .



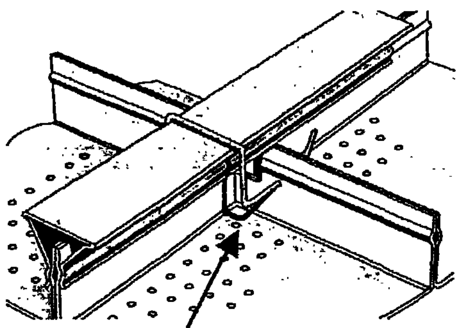
شكل ٢ب–١٣ب



شكل ٢ب–١٣ج

ج – التأمين " العالى" أو High Security

هو نظام معلق " مخفى "، عالى التـأمين ، و مثبت " بمشابك " مؤمنة ، و نظام غـير قابل للوصول إليه ، و للأماكن المتطلبـة للأمن العالى المستوى ، و عند تثبيته (لمرة واحدة) ، فإن القطاعات لا يمكن نزعـها أو إستبدالها بدون تدمير ما تحتـها مـن بلاطات ، و يوضح الشكل المرفق (٢ب – ١٣د) فكرة التثبيت .



شكل ٢ب–١٣د

مشابك مؤمنة للنظام

– و يتم إستخدام النوع (أ) ، فيما يتعلق بتثبيت السقف المعلق ، عند الشروع فى عمل منشـأة تضم معامل البحوث العلمية ، و ذلك لسهولة الوصول لتوصيلات الخدمات المختلفة (من كهرباء ، و المواسير على أنواعها ، و توصيلات التهوية أو Ducts ، . . إلخ) ، و إجراء الصيانة اللازمـة لها .

---

(٤) بعض من الأمثلة على وسائل الحماية من الإهتزازات[**-١]

(لأجهزة الضواغط للهواء ، المبردات ، المضخات ، بعض من أجهزة المعامل . . . إلخ)

يعرض لهذه النوعية لما لها من علاقة مباشرة بالتجهيزات المتعلقة بمنشأة لمعامل البحوث العلمية ، حيث أن الأمثلة المعروضة تستخدم لامتصاص الإهتزازات الناتجة عن كثير من الأجهزة الخدمية الملحقة على المعامل ، سواء داخل أو خارج حيزها ، مثلما يتعلق بأجـهزة التـبريد و ضغاطات الهواء ، هذا بالإضافة إلى ضبط و مساواة مستواها .

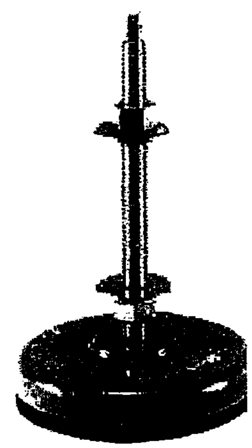
المثال الأول :– [**-٢]

يكون مطلوباً فى تلك النوعية من وسائل الحماية من الذبذبات أن تتوافر بهـا تضبيـط دقيـق للمستوى بدون التضحية بإستقرار الجهاز على الأرضية ، حيث يتم به معادلة الأرضيات غير

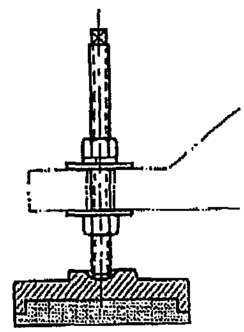
**-١ عـن الموقع http://www.vibrasystems.com/product.htm

**-٢ عـن الموقع السابق

المستوية ، بدون أن يتم الإحتياج إلى أسمنت ، مع التأكيد على وجود صفة " إرتدادية " التى تكون ضرورية لمص الإهتزازات ، و مقاومة للزيوت و المركبات التنظيفية ، يضاف إلى ذلك أن هنـــاك من تلك الوسائل ما يكون مزوداً بأسفله بلوحة من "الزنك" لمقاومة التآكل ، مع ملاحظة أن هناك أنواع عديدة يتفق كل منها مع الظروف المعينة الخاصة بتشغيل النوعيات المتعددة من الأجـــهزة ، كل على حدة . و هناك أنواع يتم بها تركيب رقائق من مادة النيوبرين (المطاط الصناعى) مدمجة بقوة ، حيث تثبت الميكنة و الأجهزة المختلفة بإحكام ، و تضبط مستواها بدقة على الأرضية أنظر الشكل (٢ب-١٤أ) كمثال لتلك النوعية من الوسائل ، مع الشكل (٢ب-١٤ب) الذى يبين علاقتها فى التركيب مع " قدم " جهاز ما .



شكل ٢ب-١٤أ



شكل ٢ب-١٤ب

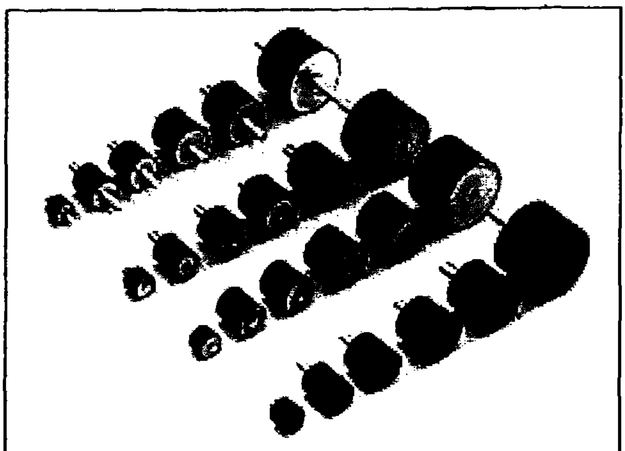
تثبيت " قدم " ميكنةأو جهاز عالى الذبذبة

المثال الثانى :- **-١

البوبينات الماصة للإهتزازات

تلك النوعية من البوبينات لها مجال واسع يتم إستعمالها به ، و يمكن إستخدامها بكفـــاءة حيثمــا يتطلب الأمر تركيب مضادات إهتزازات مترابطة و فعالة . و قد تم إستخدامها بكفاءة لأجــــهزة الضواغط ، المولدات ، أجهزة التكييف ، الطرمبات ، الأجهزة المعملية ، حيث تتوفــر بمختلــف المقاسات للحالات المتعددة ، و يبين الشكل (شكل ٢ب-١٥أ) صورة عامة لها ، فى حـــين أن الشكل (٢ب-١٥ب) يبين تفصيليات تركيبها مع الميكنة أو الأجهزة على الأرضية مباشـرتاً ، أو من خلال وصلات مختلفة

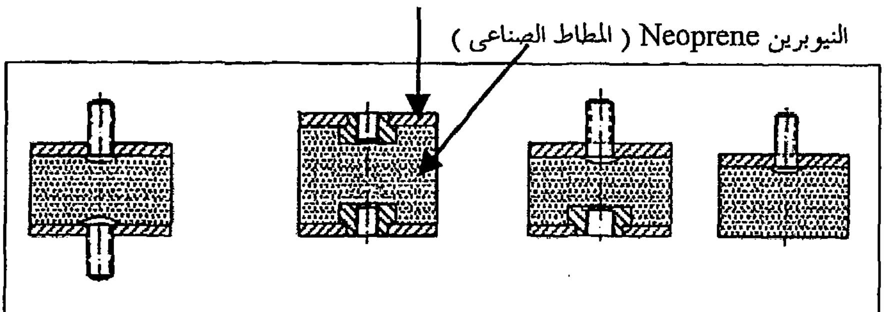
**-١ عـــن الموقع السابق



شكـــل ٢ب-١٥أ

غطاء معدنى

النيوبرين Neoprene (المطاط الصناعى)



شكل ٢ب-١٥ب

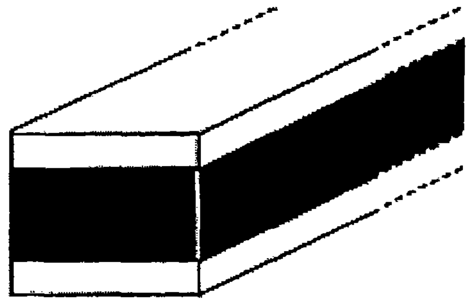
المثال الثالث :- **-١

" مخدات " من النيوبرين- **Neoprene** أو المطاط الإصطناعى

تتكون القطعة من لوحين معدنيين مترابطة مع ملحق من مادة " النيوبرين – Neoprene " (نوع من المطاط الإصطناعى)

و يمكن أن يتوفر فى " مواصفات حسب التوصية – أو – Custom configurations " حـــتى طول حوالى المتر (٤٠ بوصة) ، حيث يتم تبيان نوعية و ثقل الجهاز الذى سيستخدم ، حيـــث تكون تلك " المخدات " رفادة من البلوكات مضادة للذبذبة (شكل ٢ب-١٦)

**-١ عـــن الموقع السابق

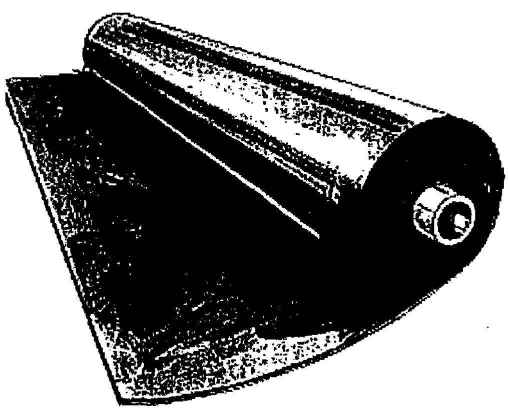


شكل ٢ب-١٦**-١

المثال الرابع :- **-٢

لفات النيوبرين - Neoprene

تتوفر اللفات من " النيوبرين- Neoprene " - أو المطاط الإصطناعى - بصلابات و أسماك مختلفة المقاسات ، بالإضافة إلى ما يمكن توفيره فى " مواصفات حسب التوصية - أو Custom configurations " ، حيث يتم بيان سمكها و قوة التحمل المطلوبة بها



شكل ٢ب-١٧

**-١ ، **-٢ عن الموقع السابق

(٥) العزل و الحماية من
الحرارة – الحريق – الصوت – الصدمات

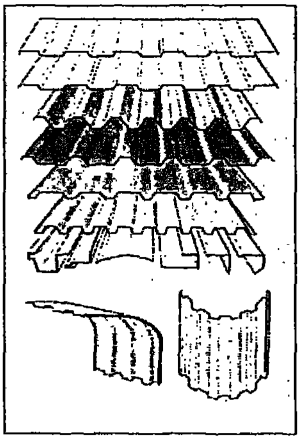
تتضح أهمية العزل الحرارى – بصفة خاصة – فى إعطائه البيئة المناسبة الداخلية بمنشـــأة معـــامل للبحوث العلمية ، بالإضافة إلى ميزته الخاصة ، فى حالة تطبيقه بطريقة سليمة ، فى توفير قدر كبير من الطاقة ، خصوصاً فيما يتعلق بأماكن خدمية متخصصة بمنشأة للمعامل البحثية مثل الغـــرف الباردة و الساخنة ، بالإضافة إلى أهمية إستخداماته لنقل أو حفظ المواد المتعلقة بـــالكرايوجينك – Cryogenic التى تتعلق بمجالات البحوث البايولوجية بصفة عامة ، و من ناحية أخرى تتضـــح أهمية العزل الحرارى (من خلال الكثير من مواده) فى مقاومة التأثيرات السلبية التى يحدثها الحريق ، و تأخير الأضرار الناتجة عنه ، بالإضافة لدوره (أى العزل الحرارى)فى إنقاذ حياة الأفراد فى مثل تلك الحالات من الطوارئ . و من الجدير بالذكر أن الكثير من المواد العازلة للحرارة لها أيضـــاً خاصية العزل الصوتى .

و يتم عرض لبعض من الأمثلة لبعض من التقنيات الحديثة المستخدمة فى هذا المجال ، مع عـــرض لأمثلة لبعض من خواصها و تطبيقاتها .

ما يتعلق بالمنشآت المعدنية

مثـــال ١أ [*-١]:-

نظام " الفاريفوم أو Varifoam " (مدعم بـــالألواح المعدنية)

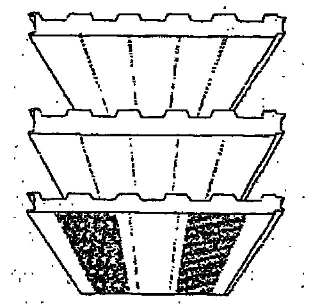


شكـــل ٢ب–١٨أ

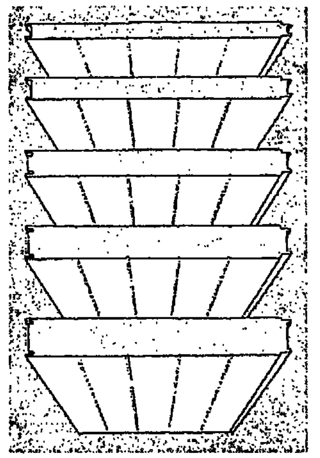
نظام مرن و سهل التشكيل و هو عبارة عـــن مـــادة " البوليســـوكيانوريت – Polyisocyanurate " الـــذى يكون جسم المـــادة الرغويـــة (Foamcore) ، يتـــم تصنيعها و دمجها بألواح معدنية مرنة التشـــكيل و لهـــا قطاعات – Profiles متعددة (شكل ٢ب–١٨أ) ، من كلا الوجهين ، و يكون الإتصال و تثبيت الألواح بجانب بعضها بعضاً ، عند الوصلات ، بواسطة شريط لسد المنافذ و الخطوط الفاصلة من شريط من مادة مانعة للتسرب (كالمطاط الصناعى ، على ســـبيل المثال) ، مع ملاحظة أن المسافة بين الدعامات الحاملة لألواحه تكون على بحر يصل إلى ٥ أمتار

*-١ عـــن (Hesco– SAUDI ARABIA)

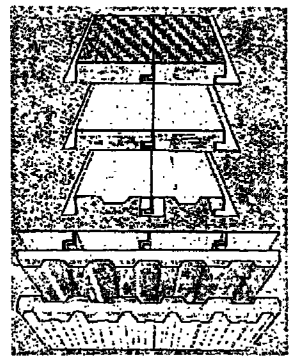
و يمكن إستخدام هذا النظام للأسقف ، الحوائط ، القواطيع ، الواجهات ، داخلياً (شكل ٢ب-١٨ب) ، و خارجياً (شكل ٢ب-١٨ج) ، مع ملاحظة أن تنوع سمك الألواح يكون حسب ما يحتاجه المكان و متطلبات ظروفه التى سيثبت فيها ، و بالأخص فى الأنظمة الخاصة بأماكن التبريد التى تصل درجة الحرارة بها حتى -٤٥ درجة مئوية ، هذا بالإضافة إلى مجال آخر ، يتم إستخدامها به ، و هو مجال العزل الصوتى بإضافة مواد عازلة للصوت (شكل ٢ب-١٨د) بنظام الألواح المدمجة ، يضاف إلى ذلك صفات المقاومة للحريق



شكل ٢ب-١٨ج



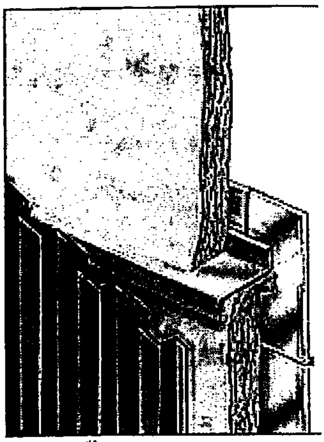
شكل ٢ب-١٨ب



شكل ٢ب-١٨د

و تجدر الإشارة إلى أن مادة " البوليسوكيانوريت – Polyisocyanurate " تتميز بمقاومتها للكيماويات ، مع التأكيد على أنه يتم عمل دهان خاص عازل للألواح المعدنية المدمجة و المغطية لتلك المادة ، و الذى يتم إختياره (أى نوع الدهان) تأسيساً على دراسة نوعية المواد التى سيتم إستخدامها بحيز ما داخل منشأة لمعامل البحوث العلمية (سواء كانت بايولوجية ، كيماوية ، بترولية ، . . . إلخ)

مثـــال ١ب [١-]:-**

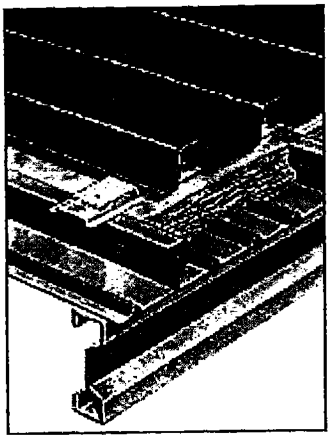


شكل ٢ب-١٩أ [*١-]

تفصيلية لما يختص بالحوائط

العزل فيما بين ألـــواح الحـــ

الخارجية المثم



شكل ٢ب-١٩ب [٢-]**

تفصيلية لما يختص بالأسقـــــف

العزل الحرارى للأسقف يتم حمله

بواسطة " صوانى " مجعدة طوليا

يتم إستخدام مواد عازلة مختلفة (حسب متطلبات المكان و وظيفته) ، مثل الصوف زجـــاجى ، حيث يتم تثبيتها على القضبان الحاملة (أو دلائل معدنية) تربط بين السطح الخارجى و تركيبات السطح الداخلى (شكل ٢ب-١٩أ) .

- و من ناحية ما يتعلق ببروفيلات الألواح الخارجية المعدنية المتعلقة بقطاعات الغطاء المعدنى ، فهناك حجم من تهوية هوائية لا يقل عن ٢٥ مم فيما بين العزل و " لحمية " السطح الخارجى [*٣-]

- و من ناحية الأسقف (شكل ٢ب-١٩ب) يتم تقطيع ألواح المادة العازلة لتتناســـب مـــع تقسيمات السطح " البـــينى " ، والتى يتم تثبيته على أساس الملائمة مـــع ألـــواح الســـطح الخارجى .

**١- ، **٢- عـــن http://www.owenscorning.com/owens/uk/guide/design/building/thermal/ metal/inside.html (& /trays.html trays.html)

* ٣- ملاحظة : أن تركيب و تثبيت العزل يتم على أساس توجيهات المصنعين .

للمنشآت المبنية بالطوب و الخرسانة (أو التقليدية نوعاً)

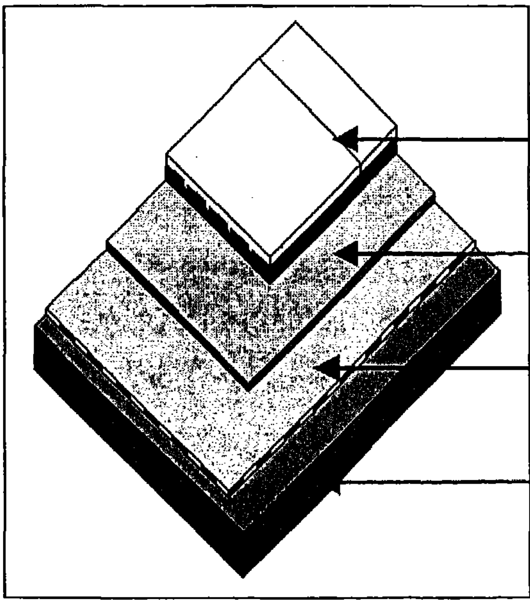
مثـــال ٢أ :-

نظام تايل فـــوم [*-١]

هو عبارة عن بلاط مركب القـــطاع من طبقة عازلة للحرارة من البوليسترين الرغوى المشـــكل بالبثق (Extruded Polystyrene) متحدة بغطاء من الخرسانة البوليمارية قوية التحمل و صلبة السطح ، حيث يتحمل قوة إنضغاط عالية (حوالى ٣كجم / سم) و عدم قابلية الإمتصـــــاص و نفاذية المياه ، علاوة على خواص العزل الحرارى ، مع ملاحظة أن خـــواص العزل بـــه لا تتـــأثر بتعرضه للرطوبة و المياه (خلاف مواد العزل التقليدية الأخرى) (أنظر شكل ٢ب-٢٠).

- الطبقة التى تغطى الطبقة الرغوية عبارة عن خرسانة أسمنتية منتجة من ركام سليسى متـــدرج و أسمنت و إضافات و كيماوية و بوليمرية لزيادة مقاومة الإنضغاط و الإنحناء و البرى و الإحتكاك و تقليل الإنكماش ، و تلتحم الطبقتين المكونتين لبلاطات التايل فوم إلتحاماً ميكانيكياً و كيماويـــاً قوياً للغاية مضمون تحت أقصى الظروف .

شكـــل ٢ب-٢٠

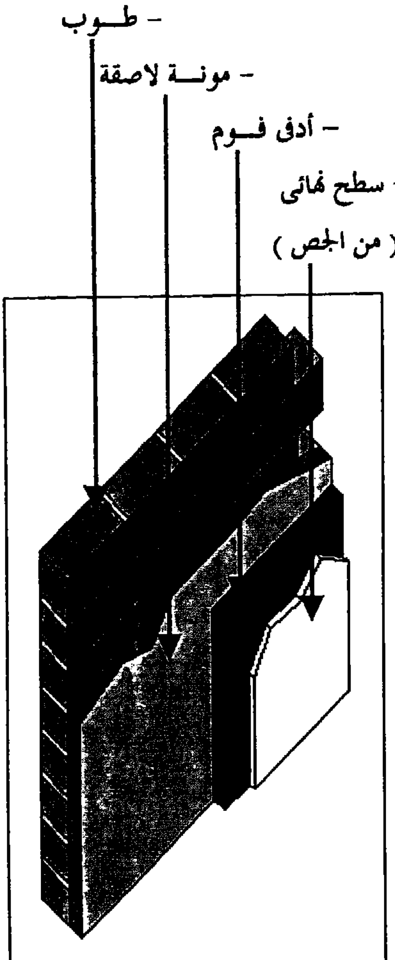


من أهم المزايا هذا النظام :

- تخفيض الأحمال الدائمة فوق الأسطح من حوالى ٢٠٠كجم / م[٢] إلى حوالى ٤٠ كجم / م[٢]
- تقليل خطوات العمل و سرعة التنفيذ

*-١ عـــن (CMB – EGYPT)

- الإستغناء عن الطبقة الخاصة بامتصاص بخار الماء .
- إمكانية الإستغناء عن خرسانة الميول .
- إقتصادى للغاية بالنسبة للطرق التقليدية .



شكل ٢ب-٢١

مثال ٢ب :-

أدفى فوم*-١

أدفى فوم : ألواح عازلة للحرارة بأسماك متعددة مصنوعة بطريقة بثق البوليسترين .

مجال الإستعمال :

العزل الحرارى لأسقف و حوائط المبانى

العزل الحرارى لأسقف و أرضيات و حوائط الثلاجات

تجديد و تحسين الطبقات العازلة للحرارة للأسطح القديمة

مناسب بوجه خاص فى طريقة العزل المحمى الذى توضع فيه الطبقة العازلة للحرارة فوق الطبقة العازلة للمياه لتميزه بخاصية عدم إمتصاصه للمياه

المميزات :

ثبات كفؤ للعزل الحرارى لا يتغير مع الزمن

لا يمتص المياه أو الرطوبة و ذو عمر إفتراضى طويل

ثابت الأبعاد مع درجات الحرارة و الظروف الجوية المختلفة

سهل التشغيل باستخدام معدات الأخشاب الشائعة

- يحتوى على عائق للحريق و بالتالى ينطفئ عند إبعاد مصدر الحريق

غير ضار بالصحة العامة عند الإستعمال و التشغيل

إقتصادى ، حيث يكافئ سمك ٢سم العزل الحرارى بسمك ١٠ سم من السيلتون

*-١ عن (CMB – EGYPT)

مثـــال ٢ج :-

أديبور ٥٥ (مونة أسمنتية خفيفة ، عازلة للحرارة)*-١

أديبور ٥٥ عبارة عن حبيبات فوم البوليسترين الممدد و المشكل بطريقة البثق ذات أحجام و تدرج خاص تستعمل لإنتاج الخرسانة الخفيفة العازلة للصوت و الحرارة

مكونات الخرسانة الخفيفة

- رمل سليسى متدرج
- حبيبات أديبور
- أسمنت بورتلاندى عادى
- إضافات خرسانية خاصة
- ماء خلط

خواص الخرسانة الخفيفة :

تتغير الكثافة طبقاً لتغير نسبة المواد الصلبة (أسمنت + رمل) إلى نسبة الفوم فى حـــدود ٦٠٠ – ١٤٥٠ كجم / م٣

مجال الإستعمال :

الخرسانة الخفيفة اللازمة لعمل ميول الأمطار فوق أسطح المنشآت

الخرسانة الخفيفة اللازمة لعمل طبقات العزل الحرارى فوق أسطح المبانى

الخرسانة الخفيفة ذات الكثافات المنخفضة

الخرسانة الخفيفة سابقة التجهيز و الطوب الخفيف

طريقة الإستعمال :

يخلط الرمل مع الأسمنت

يضاف الماء المخلوط بالإضافات إلى خلطة الرمل و الأسمنت و يخلط فى خلاط لمدة دقيقتين علـــى الأقل ، و تصب خرسانة الأديبور ٥٥ و تعالج بالطرق العادية لعلاج الخرسانة.

*-١ عـــن (CMB – EGYPT)

للمنشآت على إختلاف طرق إنشائها

مثـــال ٣أ :-

نظام " الإلستوبور-هـــ أو Elastopor – H " (بالرش) [*-١]

- تتميز تلك المادة بانخفاض معامل التوصيل الحرارى (Thermal conductivity) و إرتفـــاع معدل المقاومة الحرارية (Thermal resistance) ، حيث ينتج عن ذلك توفير أكثر من ٥٠ % من الطاقة ، بالإضافة إلى عدم إمكانية نفاذ المياه من خلالها نظراً لكثافتها العالية و تعدد الأوجـــه التى يتم تطبيقها على السطح .

- و من خواصها أنها تقاوم مياه البحر ، الكيماويات ، الأحماض المخففة ، القلويات ، الأدخنـــة الصناعية ، و الزيوت المعدنية .

- و من طرق تطبيقها ، أنه يتم رشها فوق الأسقف فى وقت قياسى (حيث يمكن لثلاثة أفـــراد مدربين تغطية ٥٠٠ م٢ / يوم ، (شكل ٢ب-٢٢أ)، على إختلاف المـــواد المصنع بهـــا تلـــك الأسقـــف ، (شكل ٢ب-٢٢ب) حتى و لو كانت غير مستوية أو منتظمة بدون تخليـــف أى وصلات بعد تمام التطبيق



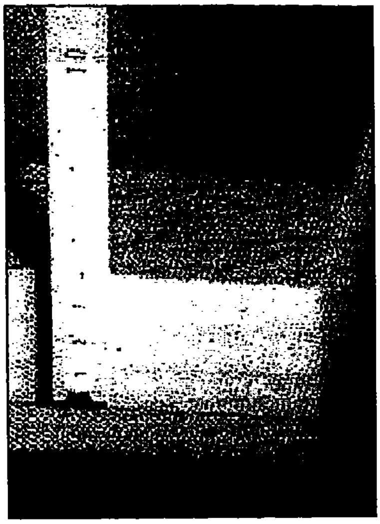
شكـــل ٢ب-٢٢أ



شكـــل ٢ب-٢٢ب

- تكون كثافتها حوالى ٥٠ كجم / م٣ ، و تطبق بسمك حوالى من ٣ إلى ٤ سم على الأسقف ، حيث يعكس ذلك وزن خفيف بمقدار ١,٥ إلى ٢ كجم / م٣ (أنظر الشكل ٢ب-٢٢ج)

*-١ (ELST , Scib – EGYPT)



شكـــل ٢ب-٢٢ج

- بها خاصية تماسك قوى مع أكثر الطبقات السفلية لها مثل الخرسانة ، الحديد ، الخشب ، البيتومين ، . . إلخ ، يالإضافة أنها لا تتحلل بايولوجياً .
- لها خاصية مقاومة الحريق .

مثـــال ٣ :-

أنظمة .A.S.F.I [١-*٢] للعزل الحرارى بالرش (مع خاصية العزل الصوتى)

تتجمع فى أنظمة .A.S.F.I [٢-*] الخصائص التالية :-

١- خصائص عامة

- ليست آكلة (Non-Corrosive)
- طويلة العمر ، و تتحمل الصدامات
- لها خصائص ترابط قوية
- خفيفة الوزن
- مقاومة لنمو الفطريات

خصائص عند التطبيق

- معدل سريع فى زمن التطبيق
- يتم عمل السمك المحدد و المطلوب فى تطبيق واحد فقط
- لا يحتاج إلى عمليات " دك أو tamping " أو أى أشغال يدوية أخرى
- سهولة فى الإصلاح

---

*٩-١ عـــن الموقع http://www.ntiac.com/cui.html

*-٢ .A.S.F.I (عن .American Sprayed Fibers, Inc)

- قليل الصيانة

مثال عملى من تلك الأنظمة

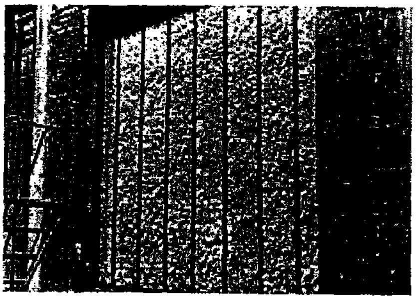
Dendamix (TM)



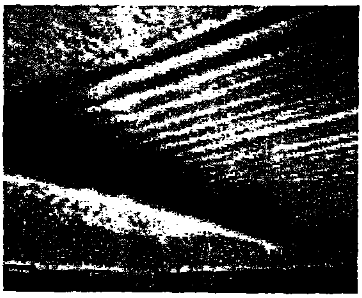
شكل ٢ب-٢٣أ

- هو رش خفيف الوزن ، " عازل لنيران الحريق – fireproofing " بقدرة عالية ، بالإضافة إلى أن هذا المنتج يحتوى على مستوى عالى من التحكم بالصوت ، مع عزل حرارى

- سهل التطبيق بالرش مباشرتاً على الحديد ، الخشب ، الخرسانة ، و مواد أخرى (شكل ٢ب-٢٣أ، ٢ب-٢٣ب ، ٢ب-٢٣ج) بالإضافة إلى إمكانيته بتوفير حماية عالية من الحرارة ، فإن تطبيق ذلك " العازل لنيران الحريق – fireproofing " يكون له طول عمر كبير، مع تمتعه بلون و ملمس جذاب.



شكل ٢ب-٢٣ب



شكل ٢ب-٢٣ج

يكون من المناسب إستخدامه فى الحالات الآتية :

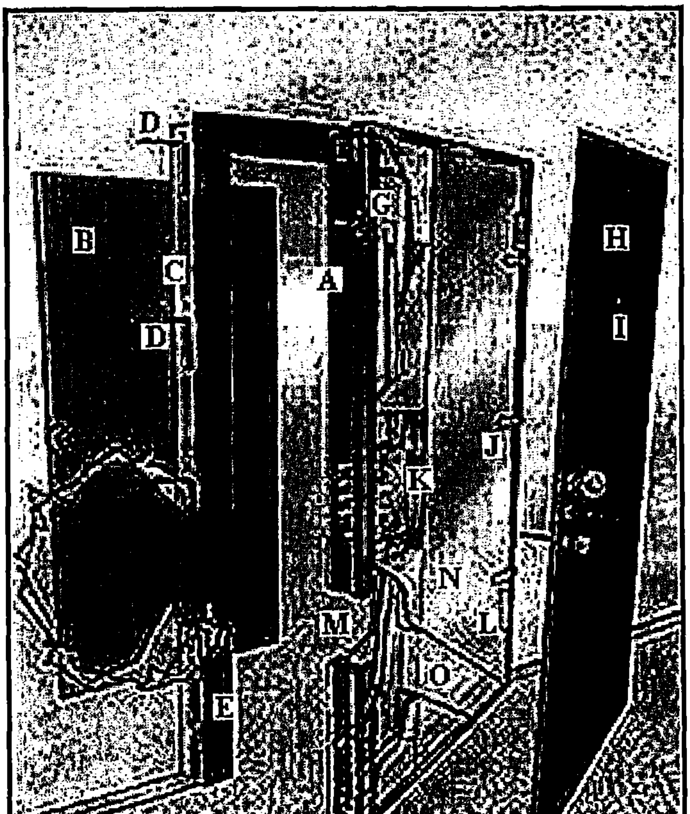
- الكمرات و العواميد الحديدية (Steel beams & columns)
- موانع الحريق أو حوائل الحريق (Fire breaks)
- الحوائط العادية (Common walls)
- قواطيع الحوائط الرأسية (Vertical wall partitions)
- القواطيع خفيفة الوزن (Lightweight partitioning)
- التسقيف بالسطح المعدنى (Metal Decking)

(٦) عن الأبواب و الشبابيك

تنقسم أنواع الأبواب بأغراضها العملية إلى عدة مجالات ، منها أن تكون ، عازلة و للحـــرارة ، مقاومة للإقتحام ، مانعة للحريق ، . . . إلخ ، أو لأغراض خاصة مثل أماكن المعامل (كل منـــها يتم تجهيزه ليتلائم مع نوع النشاط بعمل معين) . . . .

و يعرض فيما يأتى ، بعض من الأمثلة فى بعض من مجالات متعددة ، مع بيـــان التجـــهيزات و الخامات المركبة بها (مع ملاحظة أنه يتم تطبيق نوعيات من الدهان الخاص لمواجهة ظروف المعمل ، من ناحية المواد الآكلة المستخدمة به ، كالمواد الكيماوية الآكلة للمعادن)

مثال لأبواب أمن مضادة للإقتحام و لتأخير الحريق(Security Doors)



شكل ٢ب-٢٤ *١

– الشرح بالصفحة –

– التالية –

*١- عـن BABCO (EGYPY)

شرح لأجزاء الشكل ٢ب-٢٤

A) الفرزة النهائية Finishing rebate

B) لوح خشبي خارجي ---------- Wooden external panel

C) حلق " تحتي " (مخفى أو مدفون) ---------- Sub - Frame

D) مثبت بالحائط -------------------- Anchor wall

E) حلق -------------------------------- Frame

F) خوصة أجواء آلية ----------- Automatic weather strip

G) صندوق مزلاج منفصل -------------- Deadbolt box

H) لوح خشبي داخلي ----------- Iternal wooden panel

I) " عين سحرية " للباب ----------------- Door viewer

J) مزلاج ثابت ------------------------- Fixed bolt

K) نظام القفل -------------------- Locking system

L) مفصلة ---------------------------- Hinge

M) لوح صلب خارجي ------------ External steel sheet

N) لوح صلب داخلي -------------- Internal steel sheet

O) لوح من " صوف صخرى " كمادة مقاومة للنيران Fire resistant rockwool panel

ملاحظة :- بصفة خاصة فيما يتعلق بالأبواب المضادة للحريق فقد تم التعرض لذكرها بالفصل الأول لهذا الباب (صفحة - -) مع الشروط و المواصفات الخاصة بها .

بعض من الأمثلة عن الأبواب و الشبابيك

أبواب و شبابيك مصنوعة من مادة " PVC-U " [*-١]

الـ" PVC-U " هو رمز مختصر لـ " Unplasticised Polyvinylchloride " و التى - فيما يخص موضوع التصميم للمعامل البحوث العلمية - تصلح للتطبيق بها ، خصوصاً فيما يتعلق بعامل التآكل نتيجة نشاط معمل ما ينتج عنه أبخرة كيماوية (على سبيل المثال) [*-٢]، هذا بالإضافة لخاصية مقاومة الحريق[*-٣].

---

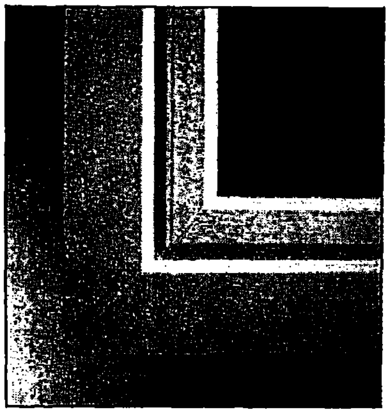
*-١ عن (KOMMERLING) - GERMANY

*-٢ تبعاً للمواصفات البريطانية BS 7479 - 1991 ، و BS 6105

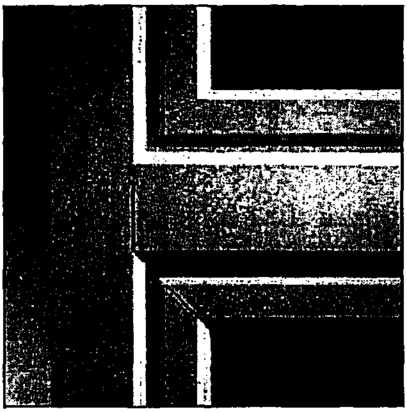
*-٣ تبعاً للمواصفات البريطانية BS 476

و من أهم مميزات ذلك النوع من الأنظمة هو أنه عند تجميع الشباك ، مثلاً ، لا يتم ذلك إلا فى ورشة المصنع حيث تتم عملية لحام لزوايا شباك الــ " PVC-U " و ليس مجرد تركيب تجميعى بالزوايا و المسامير و الصواميل (أى بالطريقة التقليدية المتبعة فى تجميع شبابيك الألومينيوم ، على سبيل المثال) ، و تعكس تلك الطريقة الغير تقليدية فى أنها تضمن أن لا تتم أى تسربات من أو إلى الداخل ، و ذلك بدوره يؤكد على عدم تلوث الحيز الداخلى فيما يتعلق بهذا الموضوع (تجهيز معامل البحوث العلمية) ، خصوصاً لبعض أنواع معينة من المعامل ، كمعامل البايولوجى ، و البحوث الصحية ، و . . . إلخ .

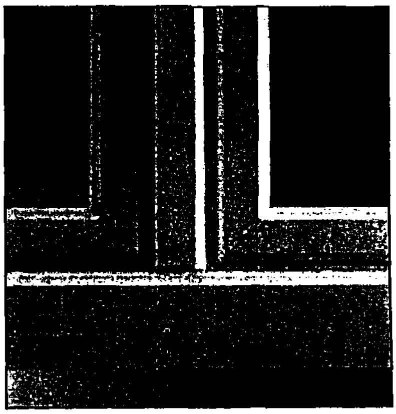
و يتم عرض ، فيما يلى ، لأمثلة لبعــض من تفصيليـــات توضح مدى الإرتباط بين الأجزاء المختلفة - (على أساس ما سبق ذكره)



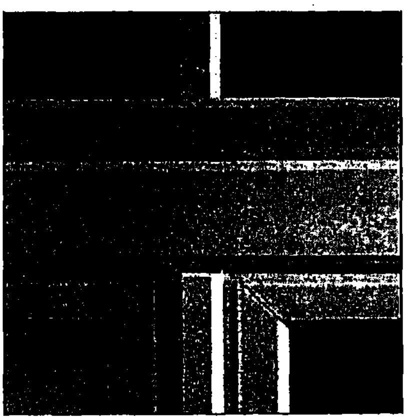
شكل ٢ب-٢٥أ



شكل ٢ب-٢٥ب



شكل ٢ب-٢٥ج

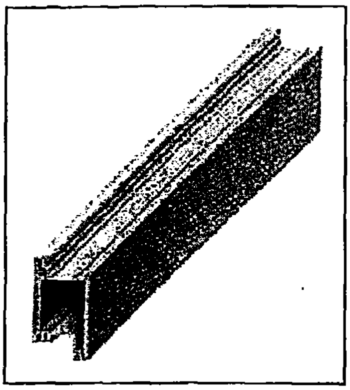


شكل ٢ب-٢٥د

و يتم عرض لبعض من تقنيات تركيبها من خلال ما يأتى :

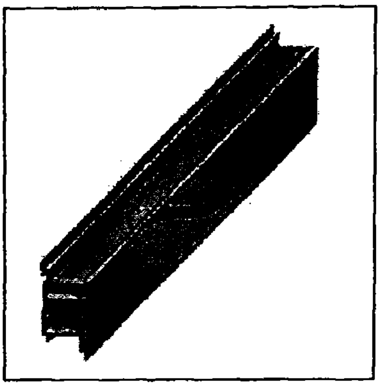
أ – بالنسبة للقطاعات (Profiles)

تكون مصنوعة من مادة " PVC-U " مع تدعيم داخلى (فقط) بقطاعات من الألومينيوم كمـا هو موضح بالشكلين ٢ب-٢٦أ ، ٢ب-٢٦ب ، و إرتباطهما معاً بالشكل ٢ب-٢٦ج



شكل ٢ب-٢٦أ

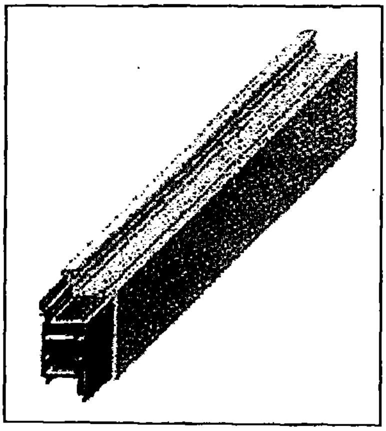
مثال لقطاعات الـ PVC-U



شكل ٢ب-٢٦ب

مثال للقطاعات المعمة للـ PVC-U

و التى تكون "مدفونة " بها



شكل ٢ب-٢٦ج

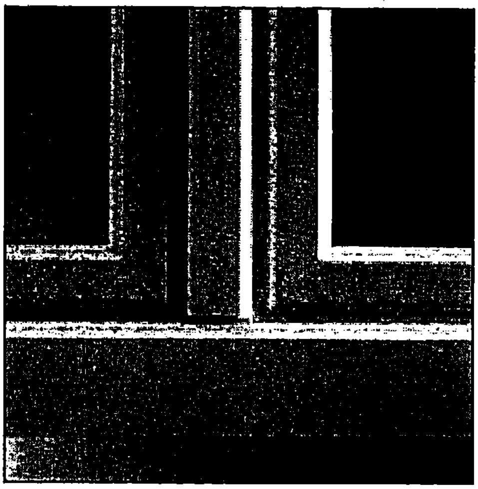
النوعين من القطاعات مدمجين معاً

و فى الأمثلة التالية يتم عرض

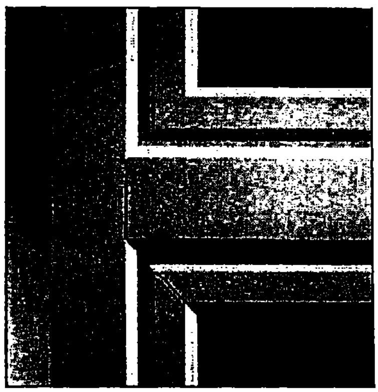
- مدى إحكام اللحامات عند تجميع القطاعات المختلفة (الأشكال ٢ب-٢٧أ، ٢ب-٢٧ب، ٢ب-٢٧ج)

- بعض من الأمثلة كتطبيق عملـــى (علاقات القطاعات ببعضها عند تجميعها) ، بالأشكال (٢ب-٢٧د ، ٢ب-٢٧هـــ ، ٢ب-٢٧و) ، و لبعض من التفصيليات عن إمكانيات تضمينها الزجاج (المفرد و المزدوج) ، بالأشكال (٢ب-٢٧ز ، ٢ب-٢٧ح ، ٢ب-٢٧ط)

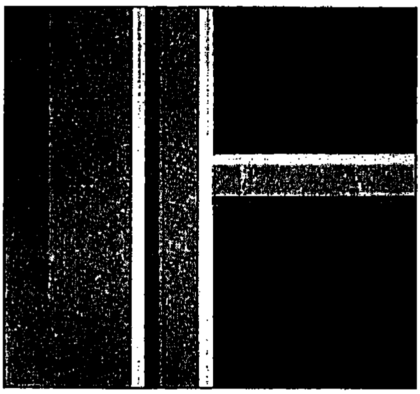
أولاً : مدى إحكام القطاعات



شكل ٢ب-٢٧أ

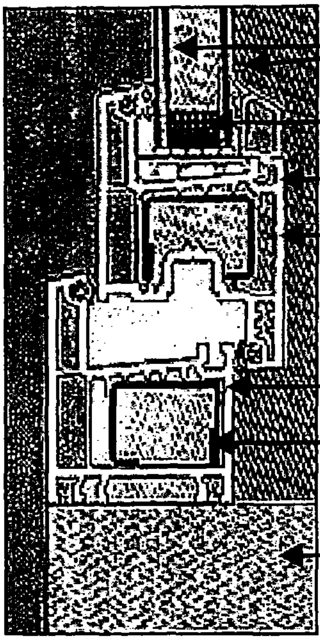


شكل ٢ب-٢٧ب

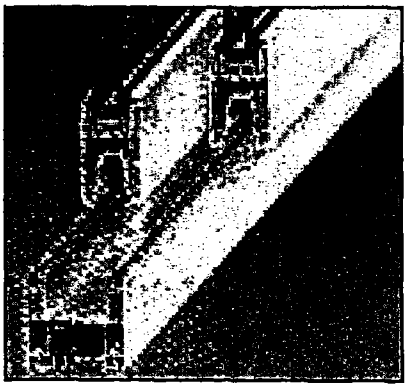


شكل ٢ب-٢٧ج

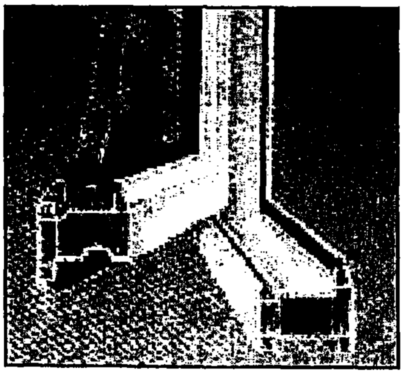
ثانياً : فى التطبيق عملـــى (علاقات القطاعات ببعضها عند تجميعها) ،و إمكانيات تضمينها الزجاج (المفرد و المزدوج)



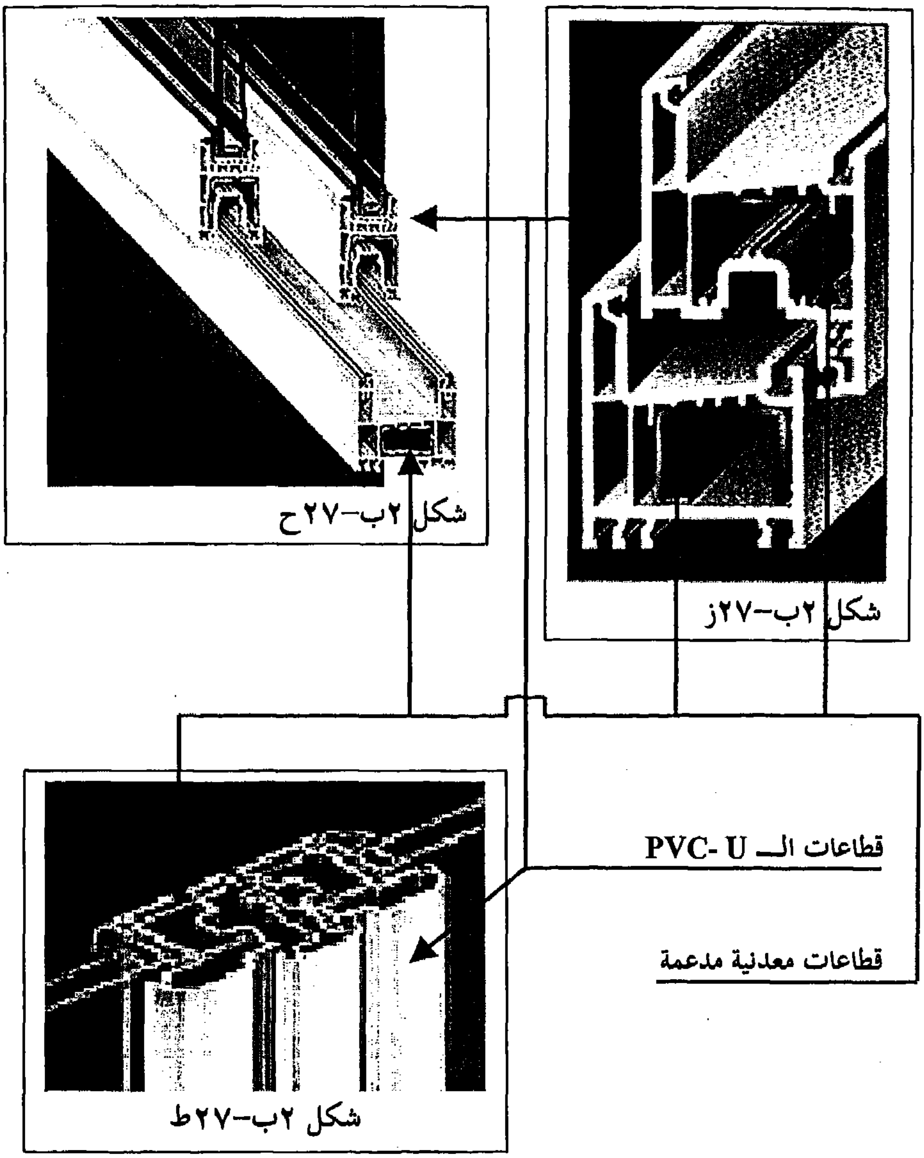
شكل ٢ب–٢٧د



شكل ٢ب–٢٧و



شكل ٢ب–٢٧هـ

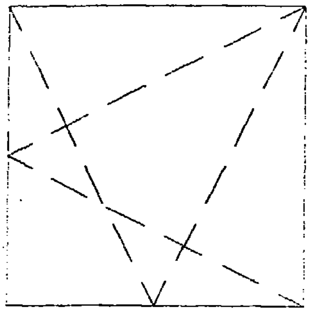


شكل ٢ب-٢٧ح

شكل ٢ب-٢٧ز

شكل ٢ب-٢٧ط

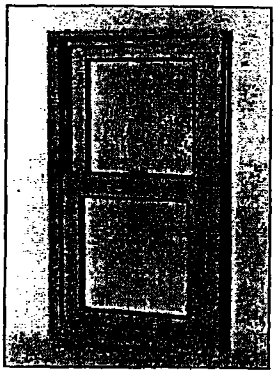
و هناك ميزة تتوفر فى ذلك النوع من الشبابيك ، و هى أنه يمكن فتحها فى أكثر من إتجاه ، دون اللجوء لتعديل أى " مفصلات " أو " أقفال " ، حيث يتم عرض بعض من الأمثلة لتلك النوعية بالأشكال (٢ب-٢٧ى ، ٢ب-٢٧ك ، ٢ب-٢٧ل ، ٢ب-٢٧م) بالصفحة التالية



شكل ٢ب-٢٧ى

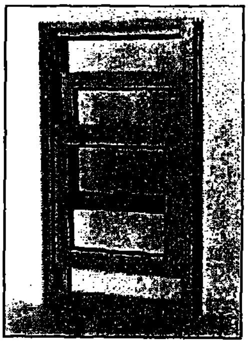
شكل تخطيطى يبين إمكانيات إتجاهات الفتح لشباك (حيث أن قاعدة المثلث تبين ناحية الفتح)

شباك رأسى مزدوج الدلفة يمكن فتحه بطريقتين مختلفتين (الأشكال ٢ب-٢٧ك ، ٢ب-٢٧ل ، ٢ب-٢٧م)



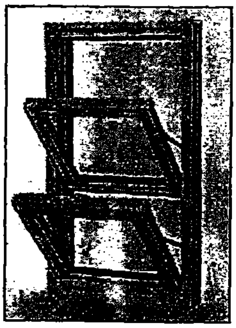
شكل ٢ب-٢٧ك

الشباك فى وضع الغلق



شكل ٢ب-٢٧ل

الشباك فى وضع فتح (بانزلاق الدلف رأسيا)



الشكل ٢ب-٢٧م

الشباك فى وضع فتح مزدوج ، حيث يتم الدلف لأسفل و جذبه للداخل لتكون كشراعة مفتوحة

(٧) بعض من أمثلة عن طرق حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (وما يتعلق بطاولات العمل المعملية على إختلاف تركيبها و أسطحها) [*-١]

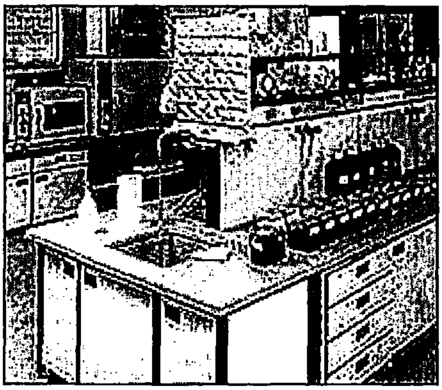
– أنواع أسطح طاولات العمل المعملية و الحماية لطاولات العمل المعملية (على إختلاف تركيبها)

أسطح طاولات العمل المصنوعة من السيراميك [*-٢]

هذا مثال لما تكون عليه أسطح العمل للطاولات المعملية التي يكون مطلوباً فيها التحمل العالي للحرارة ، للصدمات ، و مقاومة عالية للكيماويات . حيث يتم تصنيعا تحت درجة حرارة تصل إلى ١٢٧٠درجة مئوية (سيراميك) مع إعطائها طبقة " مزججة " (أو مصقولة – glazed) مما يكسبها تلك الصفات المختلفة من قوة التحمل ، هذا مع ملاحظة أن الطبقة المصقولة تعطي ميزة في سهولة إزالة التلوث أو التنظيف لأسطح العمل (الشكلين ٢ب–٢٨أ ، ٢ب–٢٨ب).



شكل ٢ب–٢٨أ



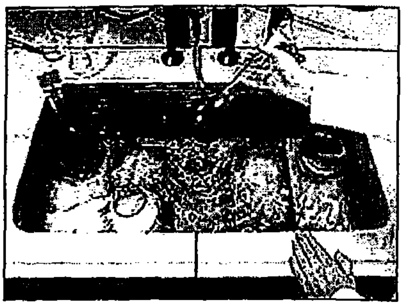
شكل ٢ب–٢٨ب

---

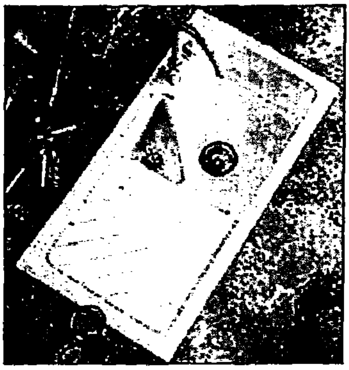
*-١ ملاحظة : يتم ذكر ما يتعلق بالمعامل المتعاملة مع المواد المشعة في حينه (بالفصل – – بالباب الرابع)

*-٢ عن (KCH) GERMANY

و يتم صناعة أحواض غسيل معملية من نفس ذلك النوع من السيراميك له نفس الخصائص المذكورة سالفاً (شكل ٢ب-٢٨أ).

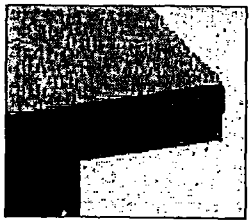


شكل ٢ب-٢٩أ



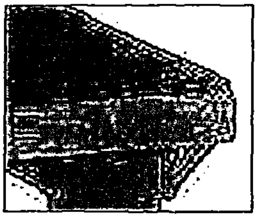
شكل ٢ب-٢٩ب*-١

و يتم عرض ، فيما يلى ، لبعض من أمثلة على أسطح العمل للطاولات المعملية (lab. Benches) ، من ناحية المادة المصنوعة بها و مدى ملاءمتها للنشاط الخاص للمعمل الذى ستستعمل فيـــه ، من خلال الأشكال (٢ب-٣٠أ ، ٢ب-٣٠ب ، ٢ب-٣٠ج)



شكل ٢ب-٣٠أ *-٢

ســطح مـــن المعـــدن ، للخدمة ، لن تظهر به كســـور أو تشـــققات ، أو يصبـــح ممتصاً لبقع الزيوت



شكل ٢ب-٣٠ب *-٣

سطح مغطى بطبقة مقاومة للشظايا ، من طبقة خشب معالجة و مضغوطة مثبتة على سطح مـــن الحديد الصلب ، يقاوم الرطوبـــة و الزيوت



شكل ٢ب-٣٠ج *-٤

سطح مغطـــى بصفحة ميلامين ، ملائم لكثير من التطبيقات ، غير موصل للتيار و لا يتلف الأجـــزاء القيقة أو الحساسة

---

*-١ ملاحظة : يلاحظ فى الشكل (٢ب-٢٩ب) وجود " حوض صغير مرفق " ، يستخدم للتخلص من النفايات السائلة ذات الخطورة العالية (أمثال الكيماويات شديدة السمية ، مـــواد سائلة لها خطورة بايولوجية ، مواد مشعة سائلة) و التى يكون لها شبكة صرف خاص تنتهى إليه المخلفات ، ، و تجرى معاملات خاصة لها ، ليتم " تحييدها "

**-٢ ، **-٣ ، **-٤ عـــن الموقع (http://www.labsafety.com)

حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (بالدهانات الخاصة)

(خصوصاً البنشات على إختلاف تركيبها)

– إزالة البويات السابقة (لوضع الدهانات الحامية الأخرى)

مثال :– أزالو AZALO *-١

مادة كيماوية (فى قوام " جل – gel ") ، مزيلة للبوية بدون إستخدام الصنفرة أو الفرش السلك أو اللجوء للحرق ، تدهن مباشرتاً على الدهانات المراد إزالتها من على الخرسانة أو الخشب أو الحديد . . . إلخ ، و تترك لتتفاعل (فترة لا تقل عن ١٥ إلى ٣٠ دقيقة) ثم يتم إزالة الدهان بسهولة متناهية

– لا يحتوى على قواعد أو أحماض

ملاحظة : لا يتم تطبيقه على أسطح حساسة للمذيبات (مثل البوليسترين – polysterene ، الأسفلت ، . . . إلخ)

– أمثلة لبعض من المواد الخاصة بحماية الأثاث

(شاملاً طاولات العمل المعملية) من الكيماويات و أبخرتها *-٢

المثال الأول :– كيمابوكسى ١٢٩ *-٣

– يستخدم كيمابوكسى ١٢٩ عندما تكون هناك حاجة لدهان ذو مقاومة عالية للكيماويات و التآكل و الإحتكاك .

– يمكن إستخدامه فى دهان الأرضيات و الأسطح الخرسانية و الصهاريج و المواسير و الماكينات و منشآت الطرق و الكبارى .

– صالح لدهان خزانات مياه الشرب و مخازن الأغذية .

– يمكن أن يدهن بطبقة واحدة أو طبقتين (حسب الحاجة) .

---

*-١ عن SCIB (EGYPT)

*-٢ ملاحظة هامة : قد تم ذكر لبعض من أنواع عائلة الإيبوكسيات ، الممكن تطبيقها بالدهان ، فى بدايات هذا الفصل ، حيث أنه يمكن تطبيقها على طاولات العمل المعملية ، بعد عمل دراسة لنشاطات المعمل المراد إنجازه (فيما إذا كانت هناك مواد كيماوية آكلة و/ أو مواد ذات طبيعة مشعة (Isotopes) ، حيث يلزم على المصمم الرجوع إلى نشرة المنتج (Technical Brochure) للإطلاع على المواد الكيماوية من أحماض و مواد آكلة . . إلخ ، التى يقاومها نوع الدهان المراد تطبيقه .

*-٣ عن CMB (EGYPT)

- منتج كيمابوكسى الملون حسب المواصفات الألمانية .

طريقة تطبيقه :

- بعد خلط مركبى كيمابوكسى١٢٩جيداً ، يتم دهانه بالفرشاة ، أو الرول ، أو مسدس الرش .

- يجب أن يكون السطح المراد دهانه نظيفاً و جافاً ، و خالى من الأتربة و الزيوت و أى شوائب أخرى .

- يفضل دهان وجه تحضيرى من كيمابوكسى ١٠١ بالنسبة للخرسانة و كيمابوكسى ١٣١ بالنسبة للحديد قبل دهان كيما بوكسى١٢٩ .

المثال الثانى :- كيما بوكسى ١٠١ *-١

(دهان إيبوكسى تحضيرى (primer) ، و دهان مقوى للأسطح)

كيمابوكسى ١٠١ منتج منخفض اللزوجة أساسه إيبوكسى معالج على هيئة مركبين حاوى مركبات محللة .

طريقة التطبيق :

بعد خلط مركبى كيما بوكسى ١٠١ خلطاً جيداً يمكن دهانه بالفرشاة أو مسدس الرش أو الرولة . و يجب أن يكون السطح المراد دهانه نظيفاً و جافاً و خالى من الأتربة و الزيوت و الشوائب الأخرى . و فى حالة تشغيل كيمابوكسى ١٠١ فى حجرات مغلقة يجب تهويتها جيداً .

مجالات إستخداماته :

مقوى للأسح الخرسانية (يدهن وجه واحد أو وجهين)

دهان تحضيرى primer للدهانات الإيبوكسية (يدهن وجه واحد)

لمعالجة الأسطح المسامية (يدهن وجه واحد)

المثال الثالث :- كيما بوكسى ١٣١ *-٢

(دهان إيبوكسى - زنك مقاوم للتآكل و الصدأ للحديد و الصلب)

كيمابوكسى ١٣١ عبارة عن دهان إيبوكسى على هيئة مركبين معالج بالزنك ذو مقاومة عالية للتآكل و الصدأ للحديد و الصلب .

إستخدامه :

يمكن إستخدام كيمابوكسى ١٣١ لحماية حديد التسليح للخرسانة من الصدأ و للحصول على إلتصاق أقوى بين الخرسانة و حديد التسليح

---

*-١ ، *-٢ عن CMB (EGYPT)

التطبيق :

يخلط مركبي كيمابوكسى ١٣١ خلطاً جيداً قبل التشغيل مباشرتاً . و يمكن دهانه بالفرشـــاة أو الرول . و من المفضل دهان وجهين من كيمابوكسى ١٣١ على أن يدهن الوجه الثانى بعـــد ٦ ساعات على الأقل من دهان الوجه الأول .

أمثلة لبعض من دهانات أخرى للحماية يمكن تطبيقها

لحماية طاولات العمل المعملية و أسطح العمل بها

المثال الأول :– رست أوليوم ٢١٨٥ – Rust Olium 2185 [*-١]

دهان فى صورة أيروسول يستعمل بالرش للأسطح المعدنية لعمل جافنة على البارد للحماية مـــن الصدأ و يوفر حماية كيماوية

المثال الثانى :– هارد هات توب كوت – Hard Hat Top Coat [*-٢]

أيروسول ذو أساس ألكيد (قلوى) له إستخدامات عديدة ، و يمكن دهانه فوق الألومينيوم . و يتوفر الدهان فى نوع شفاف ، من أهم إستخداماته حماية الوصلات الكهربائية ضد الرطوبـــة (مع ملاحظة أنه يمكن إستخدامه بالمعامل الكيماوية ، أو بصفة عامة الرطبة) ، و يســاعد علــى الإحتفاظ بلمعية الكروم و الفضة و النيكل و النحاس .

– و يستعمل نوع " هارد هات ميتالك " لحماية الأسطح المعدنية و عمل رتوش أو إصلاحات .

– و يوجد أيضاً أيروسول " هارد هات توب كوت " بلون أسود مقاوم للحـــرارة حـــتى ٥٣٥ درجة مئوية .

(٨) الدهانات الداخلية لحوائط المعامل

المثال الأول :–

– جولتكس Joltex [*-٣] **– و – ثورولاستيك Thorolastic** [*-٤]

دهان مطاطى بأساس راتنجات الإكريليك . و يتميز ذلك النوع من الدهانات بالمطاطية ، و قدرة على إخفاء الشروخ الشعرية التى تظهر فى البياض فى بعض الحالات ، كما أن لها مقاومة فائقـــة للغسيل بالماء و الصابون تحت أقصى الظروف و بذلك تقلل من الإتساخ و تسهل مـــن صيانـــة الدهانات ، و تعطى أسطح لها لمعية خفيفة ملساء ، و لونها الأبيض غير قابل للإصفرار ، و يمكن

---

*-١ ، *-٢ ، *-٣ عـــن SCIB (EGYPT)

*-٤ عـــن THORO (USA)

تكوين درجات لونية لذلك النوع من الدهان لأكثر من ١٠٠٠ درجة لون ((فيما يتعلق بجولتكس فقط)) ، و يمكن أيضاً إستعمال دهانات جولتكس للحوائط داخلياً و خارجياً و الأسقف لما لها من صفات تفوق أية دهانات بلاستيكية أخرى لمقاومة العوامل الجوية المختلفة ، و على الأخص للمنازل و المنشآت المقامة أمام الشواطئ و المعرضة لتغيير كبير فى درجات الحرارة .

- لايتقبل الإتساخ

المثال الثانى :-

سكيلاك جلوس Scilac Gloss *-١

طلاء (خزفى أو شديد اللمعان) *-٢

يستخدم على جميع مفردات المبنى التقليدية : الخشب و الخرسانة (على إختلاف أنواعها) ،
البايولوجى ، أو البحوث الصحية (مثلاً)، بإضافة مواد خاصة للدهان تمنع تكون البكتريا .
البياض ، أيضاً المعادن كالصلب و الحديد الجديد و أيضاً المجلفن (بعد معاملة خاصة)
و سهل الإستخدام .

- إمكانية عالية لتحمل الغسيل و مقاومة للعوامل الجوية (كالحرارة ، الرطوبة ، ضوء الشمس ، الرياح ، و المطر)
- يمكن الحصول على درجات لونية عديدة تصل لأكثر من ٢٠٠٠ درجة لونية باستخدام خلاط ألوان موصول بحاسب آلى خاص .

كيمابوكسى ١١٠ Kemapoxy110 *-٣

دهان إيبوكسى معدل بالقار للحديد و الخرسانة ، ذو مقاومة عالية للكيماويات و الإحتكاك و التآكل

عندما تستدعى الحاجة دهان ذو مقاومة عالية للكيماويات و التآكل و الإحتكاك يستخدم كيمابوكسى ١١٠ .

و يمكن إستخدام كيما بوكسى ١١٠ فى دهان الخزانات ، المواسير التى تحت الأرض أو تحت الماء و السفن و منشآت الطرق و الكبارى . . . إلخ .

- يمكن دهان وجه واحد أو وجهين أو أكثر من كيمابوكسى ١١٠
- قد تم إنتاجه طبقاً للمواصفات القياسية الألمانية

---

*-١ عـــن (SCIB (EGYPT

*-٢ ملاحظة :- يكون مناسباً للأماكن التى تتطلب درجة عالية من النظافة (كالغرف النظيفة ، على سبيل المثال)

*-٣ عـــن (CMB (EGYPT

البــــاب الثـــالـــث

تكنولوجيا المعلومات

و

تجهيز معامل البحوث العلمية

الباب الثالث

الفصل الأول

III

إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات
فى خدمة مصمم العمارة الداخلية لمعامل البحوث

مقـــدمــــة

نبذة تاريخية

إن الحاسبات الآلية بالمفهوم الحديث ، لها تاريخ قصير نسبياً ، ليس أكثر من ٥٥ عاماً تقريبــاً ، فلقد كانت الحاسبات قديمـــاً شديدة الكبر و الغلاء فى الثمن و الإستهلاك للكهرباء ، إلى أن جاء ما يمكن تسميته بثورة هائلة فى عالم الإلكترونيات . . . . ، وهو " الترانزستور - Transistor " الذى ظهر للوجود عام ١٩٤٨ ، كثمرة للأبحاث المتواصلة التى إشترك بها علماء أمريكيين يعملون بشركة "بل - Bell " ، فقد كان إختراعهم تحول كبير فى مجالات عديدة ، خصوصاً فيما يتعلق بالحاسبات الآلية ، فقد كانت أهم إفادة فى هذا المجال أنه تم توفير قدر كبـــير من الطاقة اللازمة لتشغيل الصمامات و التى كان يلزمها (أى الصمامات) فترة إحماء قبل العمــل بها بالإضافة إلى كثرة أعطالها نتيجة للحرارة العالية التى تولدها ، حيث تم إستبدالها بالترانزستور .

و لم يتوقف التطور عند هذا الحد بل تعداه إلى آفاق جديدة ، فى سبيل المحاولة من خــــلال الأبحاث المستمرة بمحاولات ناجحة بتصغير الحجم فى مجال الحاسبات الآلية ، حتى جائت قفــــزة أخرى فى أوائل السبعينات من القرن العشرين و هى عمل " الدوائر المتكاملــــة - Integrated Circuits " على شرائح من السيليكون " Silicon " ، والتى كانت خطوة أخـــرى فى ســـبيل تقليل الحجم ، إلى الحد الذى يقل عن عقلة الأصبع فى صورة دوائر كهربيــــة لا يمكـــن رؤيـــة تفاصيلها إلا تحت مجهر قوى ، مع سرعة ليست مضاعفة بمئات المرات أو بآلافها ، و لكن بملايين المرات ، و قد كانت تلك الدوائر المتكاملة هى السبب فى ظهور أجيال من الحاسبات الشـــخصية منذ أوائل الثمانينات تطورت من خلال السنين الأخيرة فى سرعة المعالجة للمعلومات و القـــدرات التخزينية الهائلة ، و اليوم ، من الصعب على الفرد منا أن يعد أو يذكر المجالات التى دخل فيــــها الحاسب الآلى من كثرتها ، بل إن الأمر لم يتوقف حتى الآن عند صناعة الدوائر المتكاملة فقط ، بل أدى التقدم التقنى الهائل فى هذا المجال إلى إيجاد " منظومة البوابات المنطقيــــة المتكاملــــة أو Field Programmable Gate Array " و إختصاراً عرفت باسم " FPGA " ، و تلـــك التقنيـــة تتكون من مجموعة من كتل أو " Blocks " المنطقية القابلــــة لإعــــادة الـــتركيب أو باســـم " Configurable Logic Blocks " و إختصاراً (CLB) تتصل ببعضها عن طريق توصيـــلات متناهية الصغر ، حيث يمكن تغيير توصيلها برمجياً (أى بواسطة تغذيتها ببرامج مختلفة يتـــم مـــن خلالها تغيير خواصها أو وظائفها ، دون الحاجة إلى إستبدالها) ، و ذلك عن طريق ترانزســـتورز

متناهية الصغر تعمل كمفاتيح لفصل و توصيل الأجزاء الداخلية . و بذلك يمكن التحـــــكم فى وظيــفة كل جـــزء من " البلوكات المنطقية " كما يمكن التحكم فى طريقة توصيلــها ببعضــها لتعطى مرونة عالية فى تشكيل الدوائر (عن طريق البرمجة و ليس عن طريق إعادة التصنيع)

و يعرض الباحث فيما يلى للمكونات الرئيسية للحاسبات الحديثة (الشخصية) ، حيــــث أن ذلك يتعلق بالموضوع المطروح فى هذا المقام و الذى يرتبط باستخدامالحاسب كأداة للتصميـم و إتخاذ القرار فيما يتعلق بتصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية .

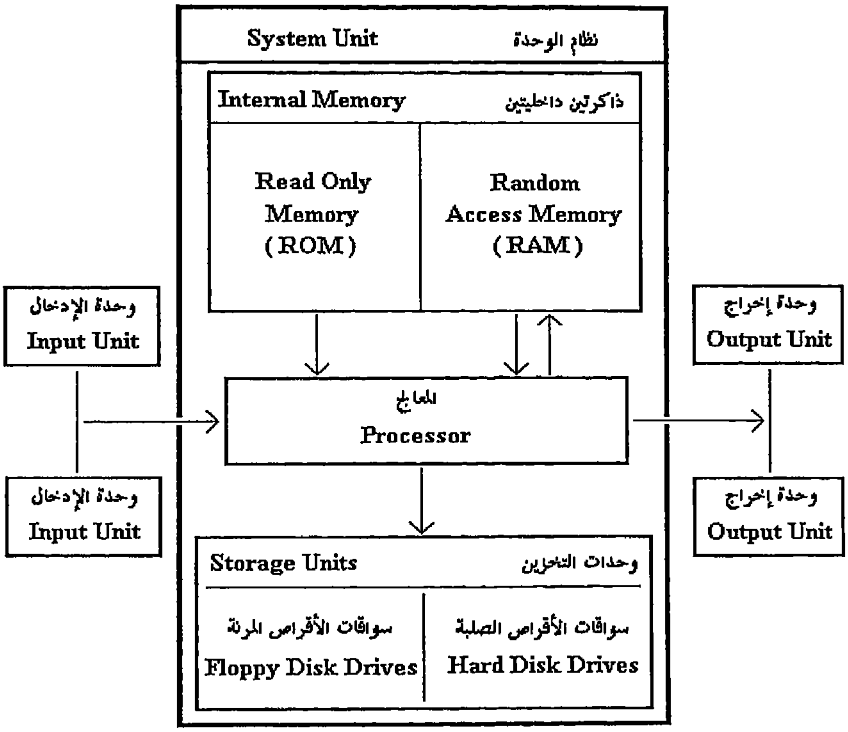
مكونات الحاسب الآلي الحديث

المكونات الرئيسية للحاسب هى :

- الأجهزة (Hardware)
- البرامج (Software)

أولاً : الأجهزة (Hardware)

باختصار شديد كل مكونات "لنظام الحاسب" مثل شاشة العرض و لوحة المفاتيح و وحدات



شكل ٣أ – ١

التخزين و الطابعات و وحدات الإدخال أو الإخراج و المعالج و ذاكرتي الحاسب ، كـــل هـــذه المكونات يصح أن يقال عنها " هاردوير - أو - Hardware " و يمكن حصر المكونات الماديـــة للحاسب الآلى (شكل ٣أ-١) فيما يلى :

أ - وحدات الإدخال (Input Units)

و تستخدم لإدخال البيانات إلى الحاسب ، و من أشهرها لوحة المفاتيح

ب - وحدة الجهاز و المعالج (System Unit and Processor)

تتكون من آلاف الآلاف من الدوائر الإلكترونية الداخل فى تصنيعها مادة السيليكون (Silicon) ، هذه الدوائر صغيرة جداً لدرجة أنك لا تستطيع رؤيتها (بالعين المجردة) . و هذه الدوائر لا يمكن تغيير أجزاء منها و فهى تسمى بالدوائر المتكاملةأو (Integrated Circuits)

ج - وحدات الإخراج (Output Units)

يمكن الحصول على نتائج من الحاسب بأكثر من وسيلة . و أشهر هذه الوسائل إرسال النتائج إلى الطابعة أو إظهارها على شاشة العرض ، و توجد أنواع كثيرة من شاشات العرض و الطابعات التى يتم توصيلها بجهاز الحاسب .

ثانياً : البرامج (Softwares)

كلمة " سوفتوير" أو (Software) تستخدم للدلالة على البرنامج الذى يقوم بوظيفة محـــددة . و هذه البرامج يقوم بكتابتها أشخاص مدربون . و البرامج (Sortwares) هى التى تشــــغل الأجهزة (Hardwares) ، فالجهاز بدون برامج كالسيارة بدون بـــنزين ، فبـــدون الـــبرامج فالحاسب لا يعدو كونه قطعة ديكور أو آلة غير ذات جدوى ، فالحاسب لا يفـــهم و لا يضـــع خططاً و لا يحل مشاكل بمفرده ، حيث أن البرنامج هو الذى يوجه الحاسب لحل المشاكل و وضع الخطط المناسبة . و يتكون البرنامج الذى يشتمل على مجموعة من مئات بل آلاف التعليمات تحدد العمليات المطلوب تنفيذها و ترتيب تنفيذها على الحاسب .

و تنقسم البرامج التى يمكن تشغيلها على الحاسب إلى نوعين رئيسين على النحو التالى :

١ - برامج نظم التشغيل (Operating Systems Programs)

و هي البرامج التى تتحكم فى سير العمل على الحاسب و فى تنفيذ البرامج الأخرى ، بعبارة

*-١ ملاحظة يرتبط ذلك بسعة " الذاكرة العشوائية أو RAM (أو Random Access Memory)

أخرى برامج النظم هى التى تساعد الحاسب على إدارة نفسه و خلق وسيلة إتصال بيننا و بينـــه و من أمثلتها , WINDOWS 98 , WINDOWS 95 , WINDOWS , DOS , UNIX , OS2 WINDOWS NT

٢- البرامج التطبيقية (Application Programs)

منها على سبيل المثال :

- برامج معالجة النصوص (Word Processing Softwares)
- برامج قواعد البيانات (Database Softwares)
- برامج العروض (Presentation)
- برامج الجداول الحسابية (Spreadsheet)
- برامج الرسوم (Graphics Softwares) ، (كبرامج الرســـم و التصميـــم الهندســـى أو CAD).

و يتم عرض للنوع الأخير (و هى البرامج المتعلقة بالرسم و التصميم الهندسى) مع بيان فائدتها فى مقابل إستخدام الطرق التقليدية فى الرسم و التصميم من حيث الكفاءة و الأداء ، على أن يتبعه عرض لنبذة عن البرامج المتخصصة فى قواعد البيانات ، و هو ما يمثل الجانب الآخر مما يحتاجه المصمم من أنتقاء مفردات التصميم (كأثاث و أجهزة و مـــواد و ... إلخ) و ذلـــك فى المجال المساعد على " إتخاذ القرار أو Decision Maker " ، مع عرض البرنـــامج التجريـــبى " Try Lab " ، الذى أنجزه الباحث ، و يهدف هذا البرنامج التجريبى إلى إبراز أهمية تكوين قاعدة معلوماتية تعين المصمم الداخلى لمنشأة تحوى على معامل البحوث العلميـــــة (علـــى إختـــلاف إختصاصاتها) كقاعدة معلوماتية تحوى الخامات و التجهيزات و الأجهزة . . . إلخ ، تساعده على الإختيار و المفاضلة ، و إتخاذ القرار المناسب فى أقل وقت و بأقل مجهود ممكن لما ســـيتم ضمـــه للمشروع على أساس ما يعرض أمامه من مواصفات و خصائص لكل نوعية من البنود .

نظام الحاسب الآلى المساعد على التصميم

ما هو نظام " الكاد " (CAD) ؟

كما يتضح من التسمية " CAD " أو " Computer Aided Design " فهو نظام للحاسب الآلى المساعد على التصميم ، و من مميزاته ما يأتى :-

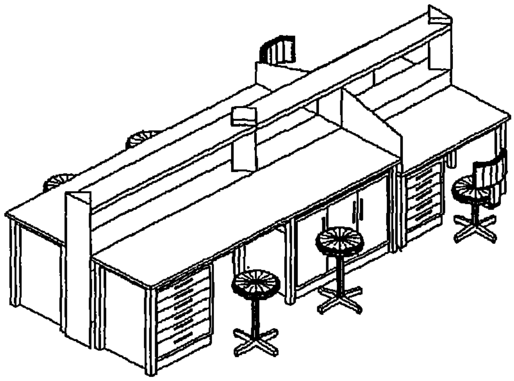
- يتسم نظام الـ CAD بمرونة عالية فى التصميم ، و تتضح أهمية إستخدامه - بصفة خاصة - فى مجال تصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية ، حيث تتعدد و تتنوع مفرداتها (أى العمارة الداخلية) من تأثيث و أجهزة تؤثر على التصميم و الحركة الداخلية داخل المعامل .

- إن نظام الـ CAD بصفة خاصة ، يعطى ميزات كبيرة و كثيرة للمصمم لإنجاز تصميمه بدقة و كفاءة عالية بالمقارنة إذا ما إستخدمت الطرق التقليدية فى الرسم و التصميم بل إن هناك ما لم يكن فى الإمكان إنجاز بعض الأعمال بدون إستخدام الحاسب الآلى بواسطة المصمم . يضاف إلى ذلك مقولة متداولة فى هذا الإتجاه مفادها (If you want to work with computer than think computer ,...) أى (إذا أردت العمل بالحاسب الآلى ، ففكر على نمط الحاسب الآلى) و المقصود بها أنه إذا أريد إستخدام الحاسب الآلى ، بصفة خاصة فى الرسم و التصميم ، فإنه من المفيد ألا يتم إستخدامه على نفس النمط الذى يستخدم فيه المصمم الورقة و القلم و المساطر ، بتعبير آخر ، الطرق التقليدية فى إخراج التصميم و إظهاره . و هناك مقولة أخرى شهيرة فى أوساط العمل بأمريكا الشمالية تقول (Work smart not hard) ، و المقصود بها أن يتم العمل بذكاء و فطنة أكثر من إستخدام الجهد الذى قد يهدر بغير لزوم ، أى أن يتم إنجاز العمل بأعلى كفاءة ممكنة وذلك بأقل جهد مبذول ، بحيث يتم توفير الأخير لعمل إنتاجية أكبر عدداً و كفاءة . تطبيقاً على ما سبق ، تتضح أهمية نظم " الكاد " فى إنجاز التصميمات على إختلاف التخصصات العديدة بطرق أسرع و أكثر كفاءة فى الدقة و توفير للجهد. و باستخدام تعبير نظام الكاد أو CAD System ، يقصد به بصفة خاصة البرنامج و الأجهزة الملحقة بالحاسب الآلى كملحقات الإدخال و الإخراج) .

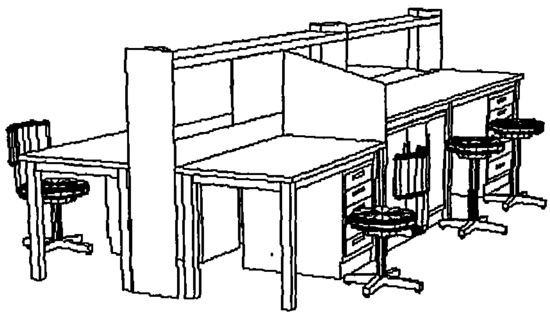
- تأكيداً لما سبق ذكره ، يكون فى الإمكان إنجاز "مكتبة " ، أو بتعبير آخر ، بناء قاعدة معلوماتية تختص بأعمال الرسم و التصميم داخل نظام الـCAD ، تخزن بها عناصر التأثيث و الأجهزة التى يتم إستخدامها بالمعامل ، فى شكل رسوم تخطيطية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد ، و يبين الشكل

- تجميع لمفردات نظام طاولة عمل معملية الثلاثية الأبعاد ، فى صورة تصميم نهائى مجمعاً بأبعاده الثلاثية ، فتتضح الميزات التى تكتسب من جراء التصميم باستخدام الرسم ثلاثى الأبعاد

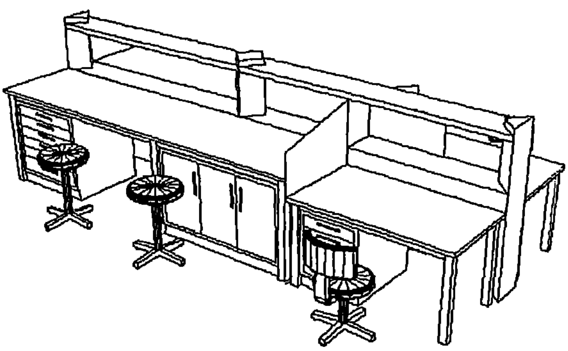
و الذى يتيح ميزة أخذ لقطات " أيزومتري " و " منظورية " غير محدودة العــدد دون الحاجــة لإضافة أو إعادة رسم أى من المكونات الداخلة فى التصميــم (الأشكـــال ٣أ - ٢أ ، ٣أ - ٢ب ، ٣أ - ٢ج)



شكل ٣أ – ٢أ



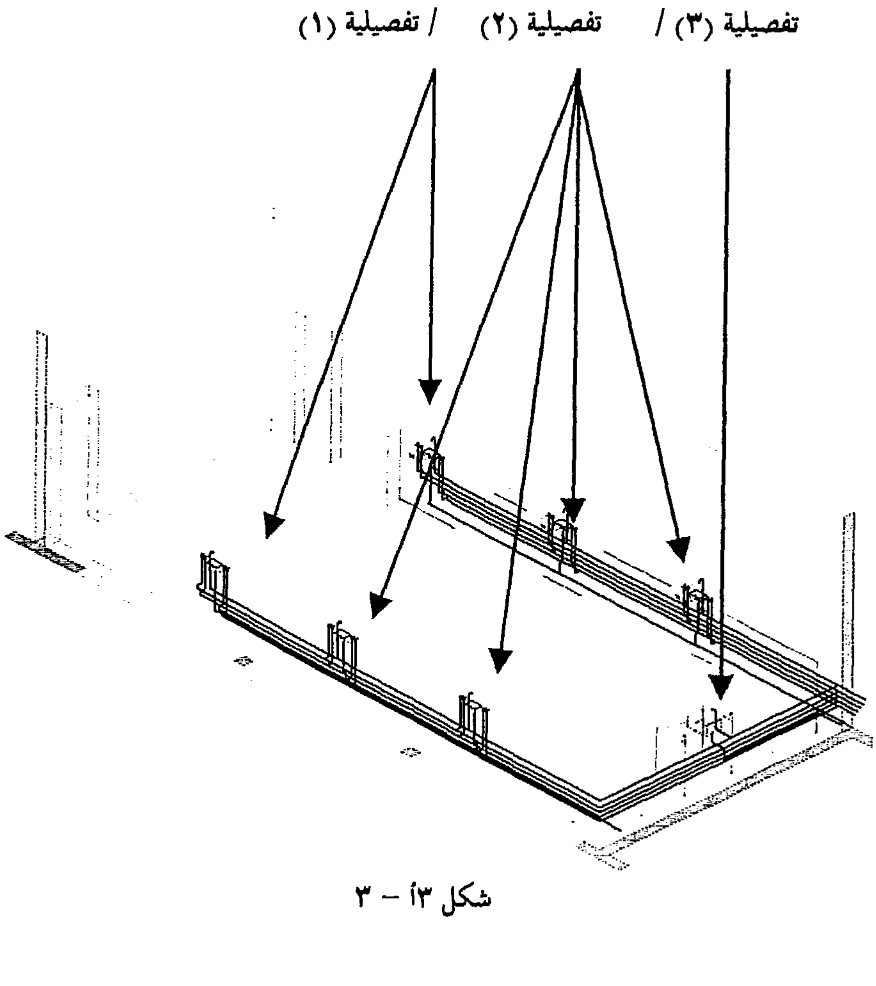
شكل ٣أ – ٢ب



شكل ٣أ – ٢ج

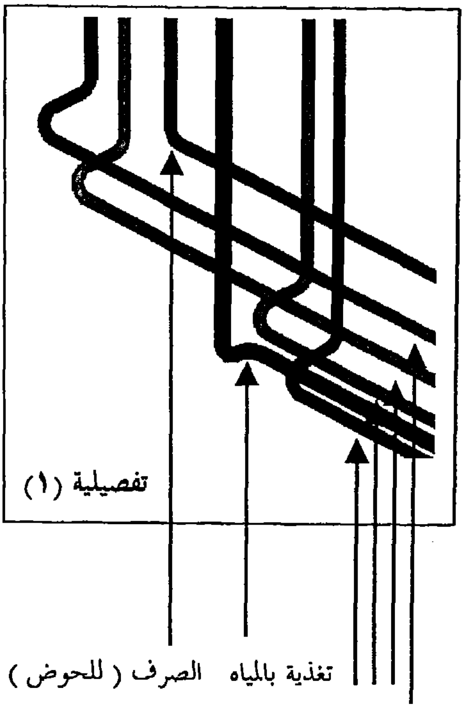
جانب آخر من فائدة الـــ 3D ، (الرسم ثلاثى الأبعاد)

يعرض فى هذا الجزء جانب آخر للـــ 3D يساعد على تصميم التفصيليـــات و التـــأكد مـــن التوصيلات فى المعمل فى وضعها الصحيح ، مع المراجعة و التأكد من عدم وجود أى " تعارضـات أو Conflictings " فى الكثير من تراكيبها ، و ذلك من خلال عـــرض (الشـــكل ٣أ – ٣ و التفصيليات التابعة له ، حيث أنه مأخوذ عن الفصل الثانى بالباب الأول) .



شكل ٣أ – ٣

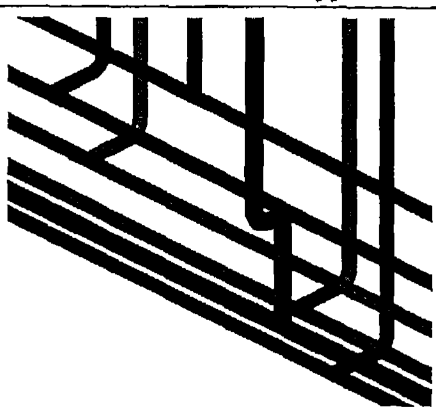
(تفصيليات تابعة للشكل السابق)



تفصيلية (١)

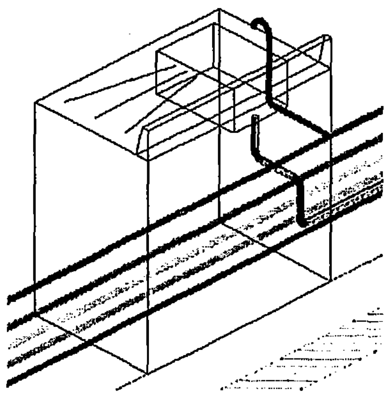
تتعرض تلك التفصيليـــة ، بصفــ خاصة ، لما يتعلق بفـــائدة رســ التصميم بطريقة 3D لبيانكي ستكون ع لميه ترتيبات التوصيــلاك (على سبيل المثـــال) و تــ أكدو مراجعة المصمم لها للإطمئنان لعـــام وجود أى تداخلات ، مع ملاحظ أن تلك التفصيلية هــى الإمتــ لاد السفلى للتفصيلية السابقة .

ملاحظـــة : إســتخدم الأمـــر " Render " فى إظــهار تلــــ التفصيلية



تفصيلية (٢)

لقطة تؤكد عدم وجود تداخلات " Conflictings " بالتثبيت لأوضاع التوصيلات



تفصيلية (٣)

الحوض الكبير الرئيسى بالمعمل مع بيان الصرف و التغذية للمياه الخاصين به

و يضاف لما سبق أنه فى إمكان المصمم على كيفية تطويع إستخدام نظـــام "CAD " إنجــاز " مكتبة للمفردات المتداولة و المتكررة "، أو بالأحرى " قاعدة معلوماتية " تخدم أعمال التصميم ، و توفر الكثير من الوقت و الجهد مع كفاءة و دقة عالية فى الأداء داخل نظام الــCAD ، حيــــث تخزن بها عناصر التأثيث و الأجهزة التى يتم إستخدامها بالمعامل ، فى شكل رسوم تخطيطية ثنائيـــة أو ثلاثية الأبعاد ، حتى يصبح له (أى الـــ CAD) فعالية عــالية أو " High efficiency " فى سرعة إنجاز التصميم الداخلى (لمعامل البحوث العلمية ، بصفة خاصة) ، و يتـــم ذلـــك مـــن خـــلال إستخـــدام " القـــوائم المتزلـــقـــة أو Pulldown Menus " و صنـــدوق الأدوات أو Toolbox و القـــوائم (الجانبية) أو Menus و من خلال تطويعه عندما تكـــون " اللوحـــة الممغنطة أو Digitizer " متوافرة لدى المستخدم أو المصمم .

و لكن ، هذا هو جانب واحد من العملية التصميمية ، أو ما يتعلق بالتصميم ذاته . و من جهة أخرى يتم عرض فيما يلى لكيفية التعامل مع الجانب الآخر للعملية التصميمية التى يحتاج المصمـــم فيها لقاعدة بيانات على أساس ما سيتم إستخدامه فى واقع مشروع كمنشأة لمعـــامل البحـــوث العلمية ، مثل الأثاث و أنواع طاولات العمل المعملية ، و الأجهزة أو التجهيزات المطلوبة (علـــى سبيل المثال لا الحصر) ، و مواءمة ذلك مع ما هو موجود بالواقع مع بيانات عـــن المواصفـــات الفنية و الأبعاد و الوزن ، و . . . إلخ . حيث يتم ذلك من خلال برامج لقواعد البيانات .

قواعد البيـــانات

- أهمية قواعد البيانات (Databases)

من سمات العصر الحاضر أن حجم المعلومات قد تضخم بدرجة كبيرة نتيجة التقـــدم العلمـــى و التطور التكنولوجى . و هذا الكم الهائل من المعلومات أصبح عنصراً هاماً و مؤثراً على جوانـــب عديدة من
المجتمع لذلك أصبح من الضرورة بمكان وجود نظام حاسبات يسمح بتخزين هذه المعلومـــات فى ملفات مرتبطة منطقياً و متعلقة بكيان واحد فيما يعرف بقواعد البيانات أو (Databases) .

---

*-١ أخذ عـــن : الحاسب الإلكترونى و قواعد البيانات / أ. د. محمد فهمى طلبه / مجموعة كتب دلتا / الطبعة الثانية / جمهورية مصر العربية / - - / ص ٢٠٣ ، بالإضافة للمرجع السابق

و نظم قواعد البيانات تتيح التعامل مع هذه المعلومات من حيث التخزين و الإسترجاع و الحذف و الإضافة و العرض و ذلك بالإضافة إلى إخراجها مطبوعة عند الحاجة و تسمى هذه النظم نظم إدارة قواعد البيانات (Database Management Systems) . و ذلك يؤدى إلى سرعة و دقة إتخاذ القرار كما يساعد على التخطيط الشامل للمشروعات .

و هناك أنواع كثيرة من برامج إدارة قواعد البيانات المحوسبة تتيح للمستخدم تنفيذ نفس مهمات إدارة البيانات ، التى تجرى يدوياً ، بسرعة أكبر بكثير عند إستخدام الحاسب الآلي ، بحيث أن العمليات التى لم يتم محاولة تنفيذها يدوياً أبداً تصبح ممكنة .

فائدتها للمصمم

فى المجال الهندسى – بصفة خاصة فى مجال العمارة و العمارة الداخلية – تساعد قواعد البيانات (بصفة عامة ، على إختلاف أنواعها و أشكالها) للمصمم (بالإضافة إلى حصر للكميات و المواصفات) المساعدة على إتخاذ القرار من حيث المقارنة فيما بين المواد الداخلة فى الإنشاء و ما يتعلق بتجهيزات المنشأة من توصيلات و أجهزة خاصة بعمل أقسامها (مثل منشأة معامل للبحوث العلمية ، موضوع البحث) و إقتنائها للمشروع . . . إلخ .

و هناك بصفة خاصة ، جانبين فى تطبيق القواعد المعلوماتية ، خصوصاً فيما يتعلق بتخصص العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية :

الجانب الأول :–

فى مجال المرحلة التصميمية للمشروع ، حيث يتم ما يمكن تسميته بنوع من "تخليق قاعدة معلوماتية " عن مفردات التصميم لاسترجاعها عند الحاجة و تضمينها فى التصميم ، مما يحقق توفير كبير فى الوقت اللازم لإنجازه (أى التصميم) ، مثل إستخدام " الديجيتايزر – Digitizer " و تطويع " القوائم المنزلقة – Pulldown menus " .

الجانب الثانى :–

و هنا يتبقى الجانب الآخر من القاعدة المعلوماتية التى تؤازر المصمم فى عمله ، و هى عملية الإنتقاء و إتخاذ القرار فيما يتعلق بالخامات و التجهيزات التى سيتم تطبيقها فعلياً فى المشروع و التى تتوافق مع متطلبات التصميم و المواصفات الفنية المتعلقة بمنشأة لمعامل البحوث العلمية (موضوع البحث) بصفة عامة ، و مع متطلبات كل معمل على حدة حسب إختصاصه من حيث تجهيزه بالأدوات و الأجهزة و أنواع التأثيث المختلفة ، بالإضافة لتوافق وضع المعمل داخلياً مع

التجهيزات العامة للمنشأة ، و ضمان عدم وجود تعارضات سلبية فى أدائه مع المعامل الأخـــرى بالمنشأة .

و قد تم تصميم برنامج تجريبى لقاعدة معلوماتية ، غرضها مساعدة مصمم العمارة الداخلية على إتخاذ القرار فى الإنتقاء بين الخامات و التجهيزات بالنسبة لمنشأة لمعامل البحوث العلمية ، بالإضافة لإمكانية عرض الأجهزة المستخدمة فى المعامل (كل حسب إختصاصه) و مواصفاتها . . . إلخ ، و ذلك من خلال الإدماج لإمكانيات نوعين من البرمجيات التى ساعدت علـــى إنجـاز ذلـك البرنامج التجريبى الذى تمت تسميته (Try Lab) و هى " البيزيك المرئى - Visual Basic " ، بالإضافة لكتابة الصفحات بطريقة (HTML ، و هى كلمة ترمز للجملـــة Hyper Text Markable Link) ، حيث يعملان ، و كذلك البرنامج التجريبى Try Lab (تحت بيئـة " Windows 95 ") ، و التى سيتم تعريف سريع لأمثلة لبعض من إمكانتهما على التوالى فيمـــا يلى ، يتبع ذلك عرض بالكتابة و الصور عن البرنامج التجريبى " Try Lab "

– مميزات البرمجة لويندوز بلغة " فيجوال بيسيك – Visual Basic " –

– نظام البرمجة " فيجوال بيزيك " يبسط تعقيد ويندوز ، فبدمج قدرات لغة بيزيك المحققـــة مـــع أدوات التصميم المرئى ، تم توفير سهولة الإستخدام و بساطته دون التضحية بـــالأداء أو المزايـــا البيانية التى تجعل من وندوز بيئة ملائمة للعمل . فالقوائم و أطقم الحروف و خانات التحـــاور و تدريج حقول النص و كل المزايا الأخرى يسهل تصميمها ، كما أن هذه المزايا لا تتطلب ســـوى بضعة سطور من البرمجة .

– إن " فيجوال بيزيك " هى أيضاً من أولى لغات الحاسبات التى تدعـــم " البرمجـــة الموجهـــة بالأحداث أو event driven programming " ، و هو أسلوب برمجة مناسب خصيصـــاً لواجهة المستخدم البيانية . و ما تفعله البرمجة الموجهة بالأحداث هو أنه بدلاً من كتابة برنـامج يرسم كل خطوة بالترتيب الدقيق ، يقوم المبرمج بكتـــــابة برنـــامج يســـتجيب لأفعـــال المســـتخدم ، أى إختيـــار أمر و النقر فى نافذة و تحريك " الفأرة – Mouse " . و بدلاً من كتابة برنامج كبير ينشئ المبرمج تطبيقاً يمثل فى الواقع تشكيلة من برامـــج صغـــيرة متعاونـــة تشغلها وقائع المستخدم . و باستخدام فيجوال بيسك ، يمكن كتابة مثل هذه التطبيق بســـرعة و سهولة لا سابق لهما .

– من المزايا العظيمة " لبينية – Interface " المستخدم ، أنه يستطيع أن يتفاعل مع مجموعة مـــن القطع ، مثل النوافذ و أشرطة التدرج و أزرار الأوامر التى تؤدى إلى حدوث فعل (أى أمـــر

ينفذ) عند النقر عليها بواسطة الفأرة ، و تتصرف التطبيقات التى تستغل هذه القطع القياسية بطرق قياسية مما يسهل تعلمها . على أنه من واجب المبرمج أن ينتقى نمط التفاعل الأنسب مع الوضع و يكتب برامجه بطريقة يجدها المستخدم بديهية . و من ناحية أخرى ، فى بيئة المستخدم البيانية ، يتفاعل (أى المستخدم) مع القطع الموجودة على الشاشة لبدء الأحداث ، مثل فتح نافذة أو النقر على أيقونة أو إختيار بند من قائمة ، و بعمله هذا يتحكم بالتطبيق ، حيث يترجم " فيجوال بيزيك " الحدث الذى يبدأه المستخدم إلى فعل برمجى باستدعاء إجراء مرتبط بالحدث ، ويتم تطبيق " الكود " الذى ينجزه المبرمج لإجراء الحدث هذا إلى إستجابة ملائمة لتفاعل المستخدم مع القطعة

- عن مميزات الكتابة بالـ" HTML " -

الـ " HTML " تستخدم عادة فى كتابة صفحات الإنترنت . و تمنح الكتابة خاصية إدماج " الكود " الذى يحدد الخط ، و التصميم العام للصفحة و إطارها ، و الرسوم و الصور المدمجة ، و " الكتابة المرتفعة المعلمة الرابطة أو hypertext link ". و بتعبير آخر ، يمكن القول أن ذلك النوع من " التحرير الإلكترونى " للصفحات على الحاسب الآلي (و الذى هو العمود الفقرى لصفحات الإنترنت) ، هو خليط من الكتابة و الصور المبرمجة التى تتيح للمستخدم الإنتقال بين مجموع صفحاته ، وذلك بإكساب الكتابة (سواء كلمة أو جملة) و كذلك الصورة " كود أو عنوان خاص " يدل الحاسب إلى موضع الصفحة المرتبطة بموضوع أى منهما (أى الكتابة أو الصورة) ، حيث تتغير عادة أيقونة المؤشر التابع للفأرة من سهم مائل إلى يد تشير بإبهامها عند تحريك المؤشر إلى تلك الكتابة " المكودة " و التى تكون معلمة بلون خاص و مسطرة ، أو إلى الصورة المبرجة " إرتباطياً " بموضوع على صفحة أخرى .

و قد تم إنجاز البرنامج التجريبى " Try Lab " باستخدام " البيزيك المرئى – Visual Basic " (الإصدار الخامس) ، و دمج الإمكانيات الذى يمنحها ، و تنسيقها مع الإمكانيات التى تمنحها الكتابة " HTML " أو ما يمكن تسميته " طريقة للكتابة و العرض المبرمجة " ، و ذلك بهدف محاولة إبراز إمكانية تكوين نوع من قاعدة معلوماتية متخصصة تساعد المصمم الداخلى فى مجال إنتقاء التجهيزات ، و الخامات ، و الأجهزة ، . . . إلخ ، فى مجال منشآت معامل البحوث

العلمية (موضوع البحث) مع ملاحظة أنه يمكن تغيير تطبيقه أو توسيعه ليشمل البرنامج مجالات أخرى ترتبط بتخصص العمارة الداخلية .

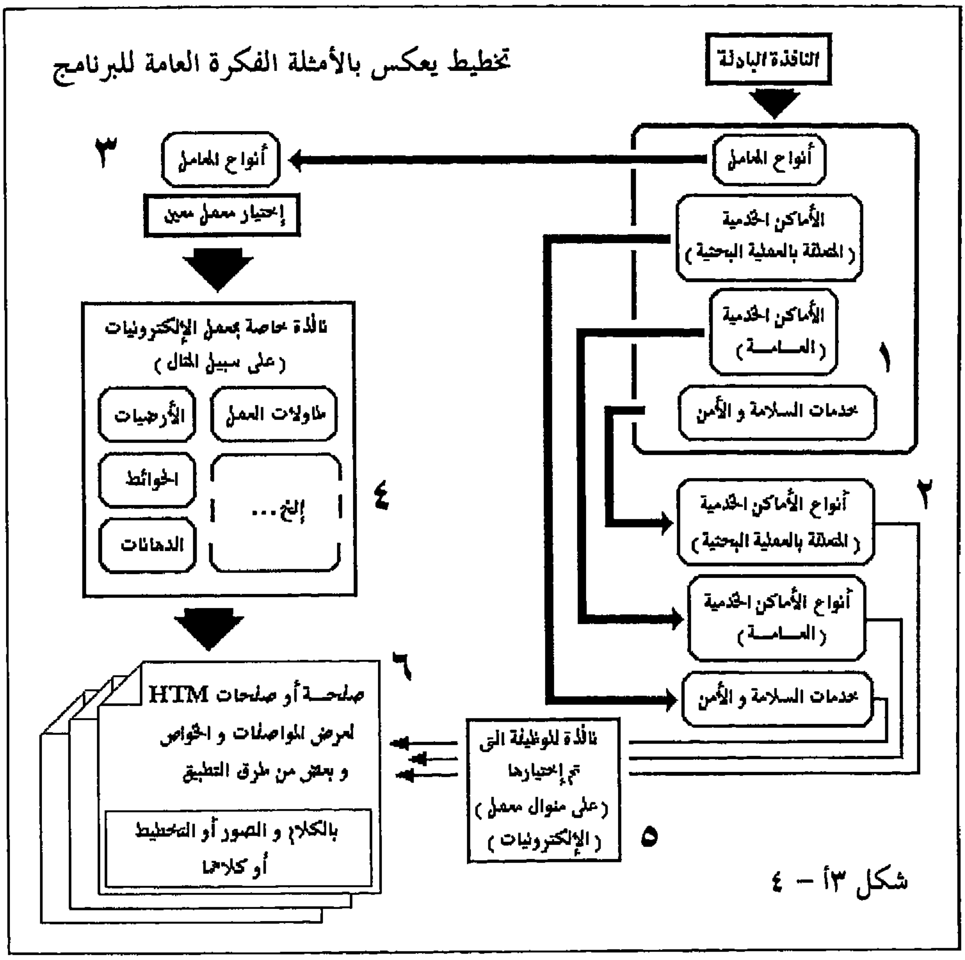
عرض للبرنامج التجريبى " Try Lab "

إن الهدف من وراء إنجاز البرنامج التجريبى " Try Lab " هو إبراز وجود إمكانية لتكوين قاعدة معلوماتية تعين المصمم الداخلى لمنشأة تحوى على معامل البحوث العلمية (على إختلاف إختصاصاتها) كقاعدة معلوماتية تحوى الخامات و التجهيزات و الأجهزة . . . إلخ ، تساعده على الإختيار و المفاضلة ، و إتخاذ القرار المناسب فى أقل وقت و بأقل مجهود ممكن لما سيتم ضمه للمشروع على أساس ما يعرض أمامه من مواصفات و خصائص لكل نوعية من البنود .

و لقد أنجز البرنامج التجريبى على أساس الإستفادة من إمكانيات كلاً من " البيزيك المرئى " كأداة مساعدة على البرمجة ، و الإمكانيات التى تتيحها " HTML " من حيث إرتباط مختلف المعلومات (المصاحبة بالصور) ببعضها البعض ، حيث أنه على سبيل المثال قد يوجد معلومات عن بند لمفردة من مفردات التصميم تصلح للتطبيق فى معمل ما يمكن أن تصلح كذلك للتطبيق بمعمل أو مكان آخر ، بمعنى أن هناك ما يمكن تسميته " بإرتباط تشعبى " للمعلومة الواحدة تتعلق بأكثر من مجال واحد ، مثال ذلك نوع الأرضيات المرتفعة " أو Raised Floors " التى تركب على منسوب الأرضية الأصلى لدور ما بالمنشأة ، يمكن أن تصلح لمعمل متخصص فى أبحاث القوى أو لأبحاث تخصص من تخصصات الفيزياء ، فى مقابل أن ذلك النوع نفسه من الأرضيات يكون صالحاً ، بل و مطلوباً ، لمعمل لأبحاث الإلكترونيات ، أو يمكن تركيبه (إذا ما إحتاج الأمر لذلك) فى غرفة نظيفة ، حيث يرتبط ذلك بدرجة النظافة المحددة فى التصميم .

من جانب آخر قد تم إستخدام " Visual Basic " (الإصدار الخامس) لعمل نوافذ تقود المستخدم للبرنامج لكى يجد بداية لطريق أو نوع المعلومات التى يرغب فى الوصول إليها (مثل معمل لأبحاث البايولوجى) ، يجد ما يتعلق بالمفردات الداخلة فى تجهيزه ، و منها يمكن أن يستخدم كلا من إمكانيات " واجهة المستخدم " أو " نافذة " خاصة مرفق بها صفحة تحوى المعلومات الكلامية و الصور عن المعلومة المطلوبة و ما يرتبط بها من معلومات أخرى باستخدام تقنية التصفح بطريقة "HTML " .

و توضيحاً لما سبق ذكره ، يتم عرض للبرنامج و أمثلة عن أسلوب إستخدامه ، و الذى بـــدوره يعكس ما يتم إقتراحه من فكرة لوجود برنامج متخصص يتعلق بذلك المجـال المتعلــق بتصميـم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية (موضوع البحث) مع ملاحظة أنه يمكن عمل تعديل أو " إعادة تركيب " فى البرنامج نفسه ليخدم تخصص العمارة الداخلية فى مجالات أخرى .



شكل ٣أ – ٤

تعليق على التخطيط العام للبرنامج التجريبى (شكل ٣أ – ٤)

يتم البدأ بعرض للمجالات الرئيسية (١) التى يتيح البرنامج البحث مـن خلالهـا ، و فى (٢) – ينتقل البرنامج (حسب ما تم إختياره فى البند ١) إلى مجال أعلى درجة فى التخصص ، مثل أنواع المعامل (٣) على سبيل المثال ، حيث يتم من خلاله عرض لنافذة تحوى على إختيـارات (٤) لأى من البنود الفرعية (الموضح أمثلة منها) (٥) ، والتى يتم عرض معلومات عنها على صفحـات " HTML " (٦) التى بدورها يتم من خلالها البحث عما يخص ذلـك البنـد الفرعـى الدقيـق التخصص ، مع ملاحظة أن البند (٢) يحوى المجالات الأخرى من إختيارات البحث ، و أن البنـد (٥) يماثل ما يكون فى البند (٤)

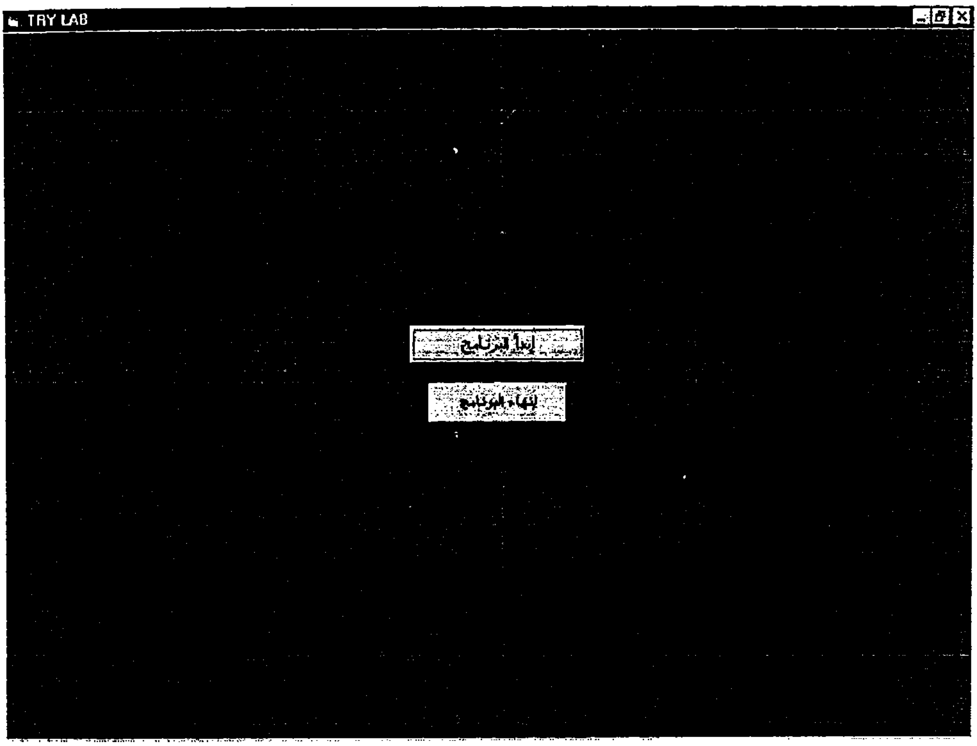
و لعرض ذلك بصورة أوضح يتم من خلال ما يأتى ذكر بالكتابة و الصور (عن نوافذ البرنامج) تعرض أمثلة للخطوات المتبعة فى إستخدام البرنامج

– عند بدء التشغيل (فقط) للبرنامج تظهر نافذة يظهر بها معلومات عن البرنامج (شكل – –) ، بأسفلها ، يظهر " زرين " ، الأول " OK " حيث يدخل البرنامج ، بالضغط عليه ، بالمستخدم إلى النافذة الرئيسية للبرنامج (شكل ٣أ–٥) ، فى حين أن الثانى " Cancel " بالضغط عليه يتـم به إنهاء عمل البرنامج



شكل ٣أ – ٥

و فى النافذة الرئيسية للبرنامج (الشكل ٣أ -٦) ، و التى تغطى كامل مساحة الشاشة ، يوجد فى المنتصف زرارين يحملان إختيارين ، الأول " إبدأ البرنامج " ، إيذاناً بالدخول الفعلى فى البرنامج ، و الثانى " إنهاء البرنامج " و هو الخروج النهائى من البرنامج ، مع ملاحظة أن ذلك " الزر " سيفيد المستخدم أيضاً فى الخروج من البرنامج عند الإنتهاء من إستعماله .



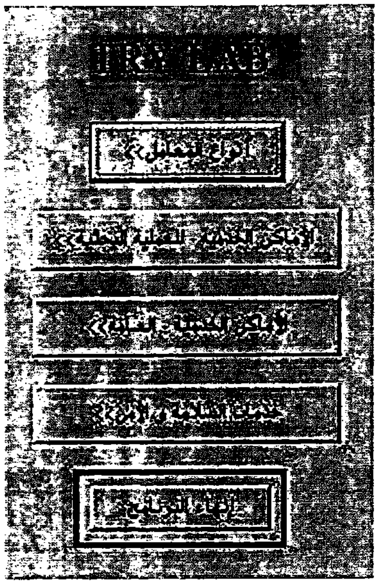
شكل ٣أ – ٦

و يؤدى الضغط على " إبدأ البرنامج " إلى إظهار القائمة الرئيسية التى تتناول بالعرض المجالات الرئيسية التى يتناولها البرنامج (شكل ٣أ – ٧) مع ملاحظة أن الأزرار التى تحوى أسهم مزدوجة (>>) ستشير إلى أن هناك نافذة إختيارات أخرى تليها ، و ذلك يتم توضيحه من خلال الأشكال التالية . . .

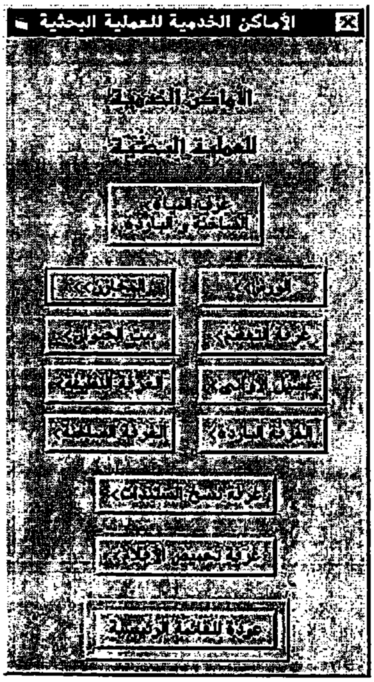
الإختيار الأول (شكل ٣أ – ٨) ، المتفرع من القائمة الرئيسية (شكل ٣أ – ٧) ، وهو عن أنواع المعامل ، يبرزه الشكل المرفق ، مع ملاحظة أنه يمكن الرجوع إلى القائمة الرئيسية ، إذا ما أراد المستخدم ذلك . و يتم لاحقاً بعد عرض سلسلة النوافذ المتصلة بالبحث ، عرض لأمثلة من

أراد المستخدم ذلك . و يتم لاحقا بعـــد عــرض سلسلة النوافذ المتصلة بالبحث ، عرض لأمثلة مـــن بعض من النوافذ التي تعرض المفــــردات المتعلقــة بتخصص المجال التي تعرضـــه النـــافذة بإدمـــاج " HTML" .

الإختيار الثاني (بالشكل ٣أ – ٩أ) ، المتفرع من القائمة الرئيسية ، و هو نـــافذة تتعلـــق بعـــرض للأماكن الخدمية للعملية البحثية ، و كما هو مبـــين فيما يتعلق بكلا من " الورش " و المخازن " فإنهمـا يحملان علامة السهم المزدوج (>>) ، التي تدل المستخدم على وجود قائمتي إختيـــارات فرعيتـــين لكل منهما ، كما يتم توضيحه في (الشكل ٣أ –٩ب) و (الشكل ٣أ –٩ج) .



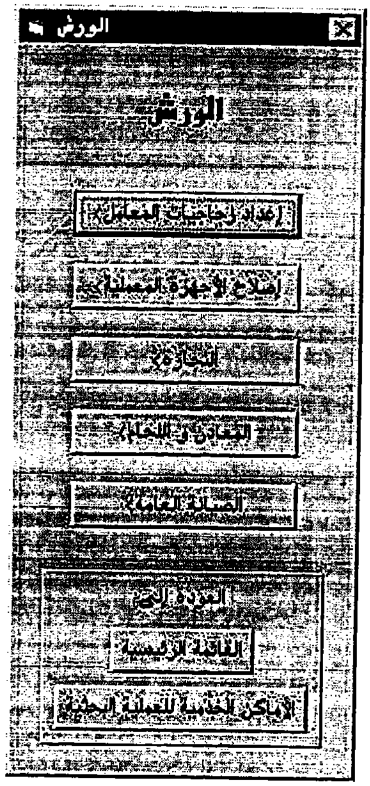
شكل ٣أ – ٧



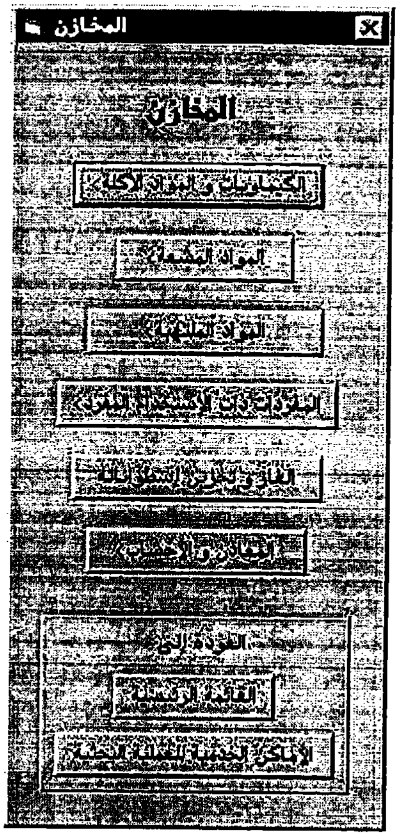
شكل ٣أ – ٩أ



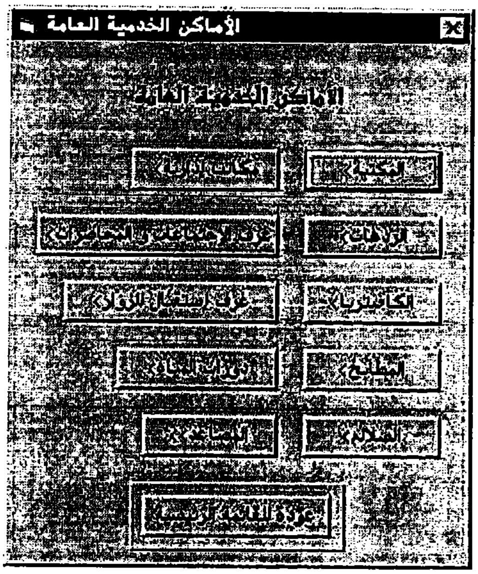
شكل ٣أ – ٨



شكل ٣أ – ٩ب

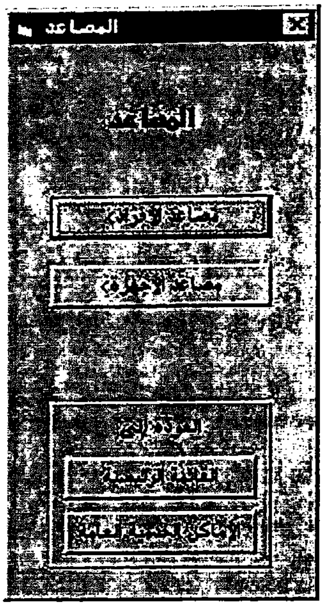


شكل ٣أ – ٩ج



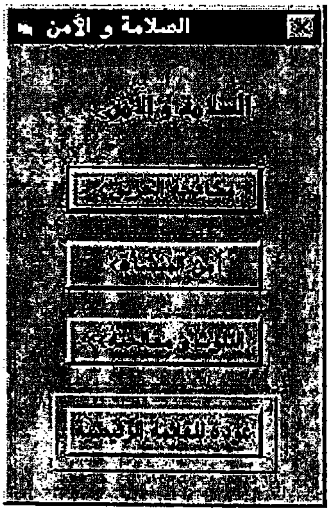
الشكل ٣أ – ١٠أ

الإختيار الثالث (الشـــكل ٣أ – ١٠أ) ، المتفرع من القائمة الرئيسية ، و هو نـــافذة تتعلق بعرض للأماكن الخدمية العامة ، كمــا هى موضحة بالشكل ، مع ملاحظـــة أن " المصاعد " تدل على وجود أكثر من نـــوع واحد من المصاعد ، على المستخدم أن يقـوم بالإختيار بينها كمـــا فى (الشـــكل ٣أ – ١٠ب)



شكل ٣أ – ١٠ب

الإختيار الرابع (الشكل ٣أ – ١١أ) ، متفرع من القائمة الرئيسية ، و هو نافذة تتعلق بعــرض ما يتصل بالسلامة و الأمن للأفراد و المنشأة ذاتها ، مع ملاحظة أن " التلوث و معالجته " يتفـرع منه نافذة تعرض لأكثر من نوعية مــــن التلــوث (الشكل ٣أ – ١١ب)



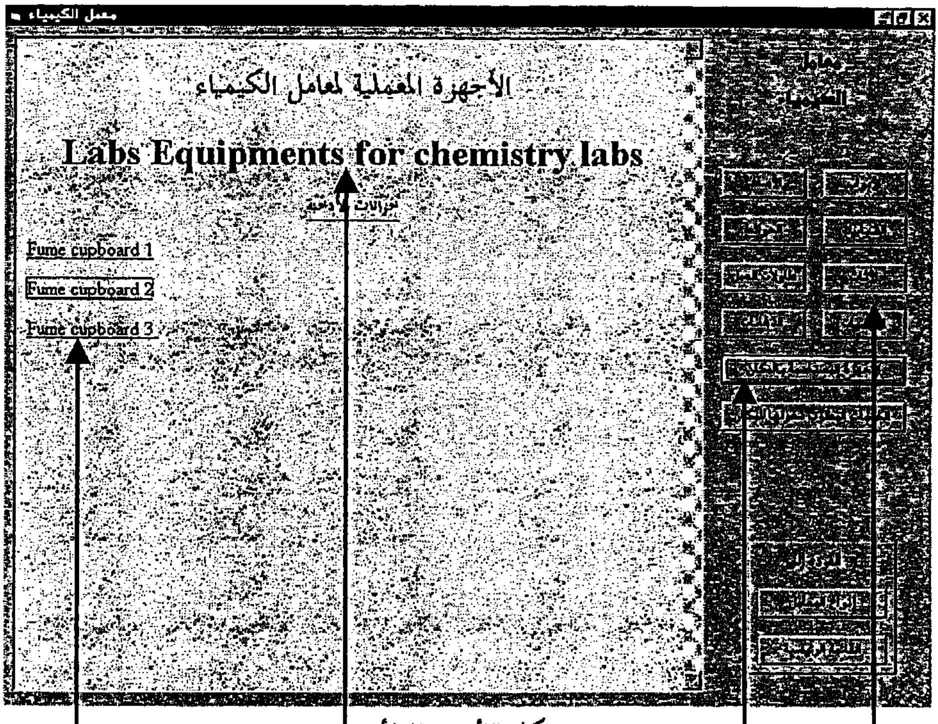
شكل ٣أ – ١١أ



شكل ٣أ – ١١ب

فى الصفحات السابقة ، تم عرض لكيفية التنقل و البحث العام بين النوافذ المختلفة ، و فى مقـــابل ذلك يتم عرض ، فيما يلى ، لمثال لطريقة الولوج إلى صفحات " HTML " بالإعتمـــاد علـــى أزرار الإختيارات ، الموجودة على جانب النافذة المستدعاة ، التى تتيح للمستخدم التنقـــل بـــين الإختيارات الفرعية للمواصفات للموضوع الذى تم إختياره عن طريق البحث من خلال النوافـــذ التى تم عرضها سابقاً ، إضافة إلى التنقل فيما بين صفحات " HTML " للبحث عن جزئية لنفس موضوع الصفحة الرئيسية .

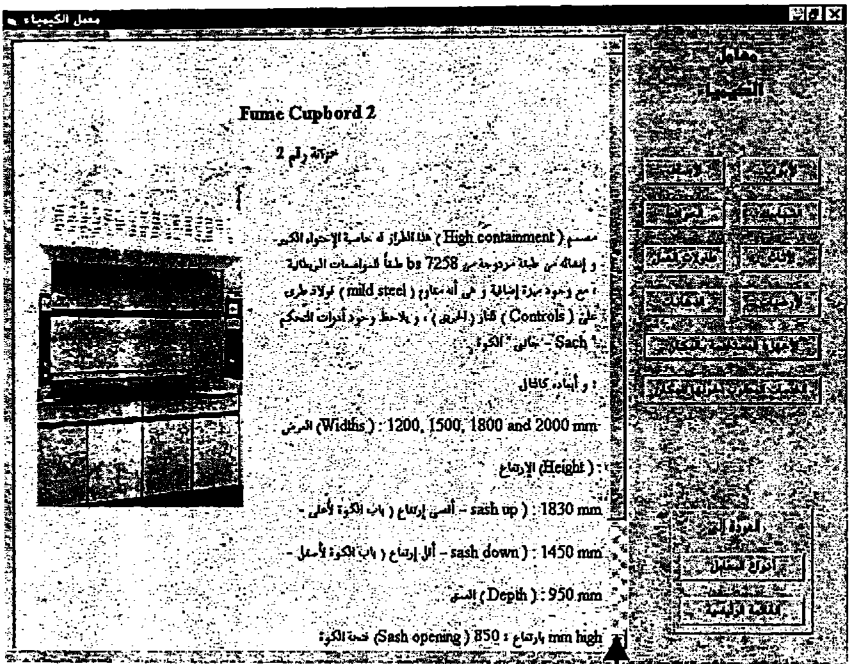
أولاً : بفرض أن المستخدم يبحث عن نوع معين من " دواليب الأدخنـــة و الأبخـــرة أو Fume cuboards " المستخدمة فى معمل للكيمياء فإنه يضغط على الزر المكتوب عليه " أنواع المعامل " (شكل ١٣أ – ٨ ، المعروض سابقاً) ، حيث يظهر له البرنامج نافذة بها أنواع المعامل المتوفـــرة لديه ، و من ثم يضغـــط على الزر المكتـــوب عليه " الكيمياء " فتظهر له



شكل ١٣أ – ١٢أ

(Hyper Link)

نافذة (كما فى الشكل ٣أ -١٢أ) ، بجانبها الأيمن عنوان النافذة أو الموضوع يليها أزراراً تشير إلى إختيارات عدة (١) ، فيضغط المستخدم على الزر المكتوب عليه " الأجهزة المستخدمة بالمكان " (٢) ، فتظهر له صفحة "HTML " المعنونة " الأجهزة المعملية لمعامل الكيمياء " (٣) ، و من تلك المرحلة فى إستخدام البرنامج ينتقل المستخدم إلى التعامل مع صفحات "HTML " ، و ذلك عن طريق الإختيارات المتاحة و التى تتفرع هى الأخرى لتعرض أنواع متعددة ، على سبيل المثال من " دواليب الأدخنة و الأبخرة – Fume cupboards " عن طريق الضغط بالمؤشر الذى يتحول مظهره على صورة يد تشير بالإبهام ، عند تلامسه على إحدى الجمل ذات " الإرتباط التشعبى " (٤) ، فتتغير صفحة " HTML " و تظهر أخرى لها علاقة بالجملة التى تم الضغط عليها كما هو فى (الشكل ٣أ - ١٢ب) .

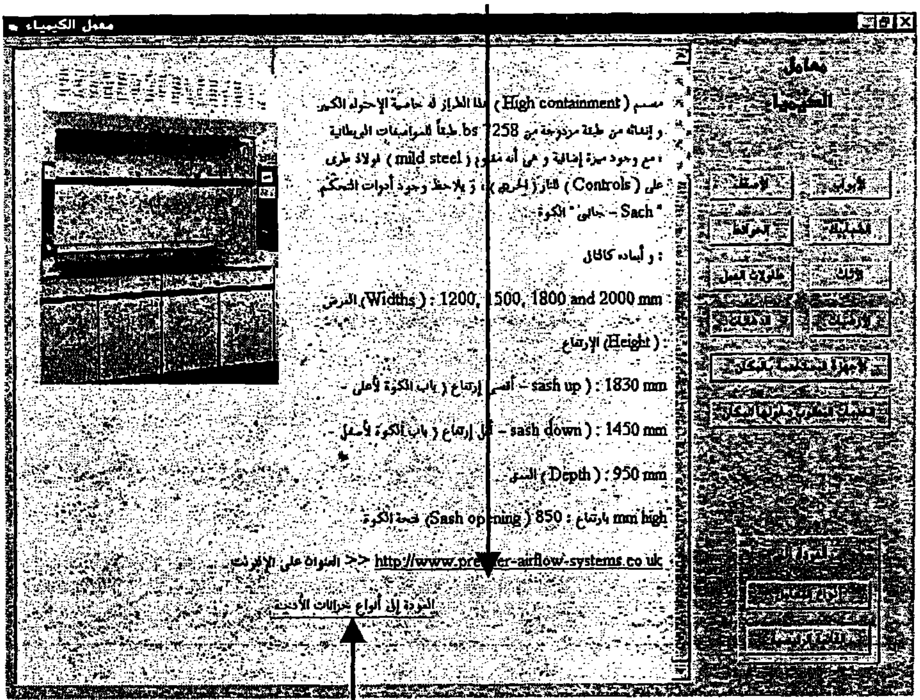


شكل ٣أ - ١٢ب

و يلاحظ أن هناك " مسطرة متزلقة " (٥) ، (على الجانب الأيمن من صفحة " HTML " ، و فائدتها أنها تساعد المستخدم على إستكمال الإطلاع على باقى الصفحة ، فبالضغط

المستمر على " المسطرة " و سحبها لأسفل حتى نهاية مشوارها ، يظهر ما تبقى مـــن الصفحـــة (شكل ٣أ - ١٢ج) ، و هنا تبرز جملتين فى أسفل صفحة " HTML " :

الأولى : و هى تعكس وظيفية أخرى للبرنامج " ككل " ، و هى مقدرة " ولـــوج " المســتخدم بواسطته إلى الشبكة الدولية للمعلومات أو " الإنترنت - Internet " عن طريق الضغط بالمؤشـــر على جملة " إرتباط تشعبى "، " http://www.premier-airflow-systems.co.uk " (٦)



شكل ٣أ - ١٢ج

٧- عودة لصفحة "HTML"

(على سبيل المثال) ، أى عنوان موقع الشركة المنتجة على " الإنترنت " ، حتى يمكن للمستخدم الإطلاع على أساس " إستحداث تلقائى أو Automatic Updating " لما يوجد لدى الشركة من منتجات الثانية (٧) : وهى تتيح للمستخدم العودة للصفحة الأولى (شكل ٣ب - ٩أ) مع ملاحظة أن المستخدم يمكنه التنقل و التغيير فيما بين الموضوعات التى تعرضها الأزرار على الجهة اليمنى من النافذة بالضغط على أى منها فى أى وقت يرغب فيه ، بالإضافة إلى أنه يمكنه

العودة خطوة أو خطوات للوراء (للنوافذ الرئيسية) للبدء فى عملية بحث أخرى ، من جديـــد ، عن طريق أزرار الإختيارات للقائمة الموجودة أسفل الجهة اليمنى من النافذة .

لقد عرض ذلك البرنامج المصغر (التجريبى) ، كإقتراح يبرز أهمية إستخدام الحاسب فى مجـال " المعلوماتية " كأساس قوى فى الوقت الحاضر ، و لا يستغنى عنه فى المستقبل القريب ، للتحديـث المستمر و المتصل للمعلومات لدى مصمم العمارة الداخلية ، حيث أنه من جانب آخر ، و مـــع دخول مصر فى إتفاقية التجارة العالمية " الجات " ، و ما يتوازى مع ذلك من إنتشـــار إســتخدام شبكة الإنترنت بها الذى يرافقه دخولها فيما يسمى " بالتجارة الإلكترونية " عـــن طريقـــها (أى الإنترنت) ، حيث أنه بجانب إطلاع مصمم العمارة الداخلية على أحدث المنتجات فيما يرتبـــط بمجال المشروع المنوط به ، فإنه يمكن أن يرسل أمراً بالشراء لمنتج معين لشركته المنتجة له ، عـــن طريق " الإنترنت " و يتم تسلمها فى المكان الذى يتم تحديده بالإتفاق مع تلك الشركة .

و من جهة أخرى ، يشار إلى أهمية الحاسب الآلي لاستخدامه فى مجال العمارة الداخلية فى كـلا من مجالى التصميم و المعلوماتية ، و إرتباط كلا المجالين بشبكة الإنترنت ، فحتى فى مجال التصميـم الذى يمكن بواسطة إستخدام الشبكة أن يتم التعاون فى تبادل المعلومات التصميمية بين مهندســين يعملون فى تصميم واحد ، و يمكن أن يكون فى وقت واحد ، لكن فى أماكن ، بل دول متفرقـة ، على سبيل المثال لا الحصر ، كالرموز المعمارية الثابتــة أو " Standard " بشـــركة أو مكتــب إستشارى فى التصميمات متعدد الجنسية ، حيث تتيح الإصدارات الحديثـــة لـــبرامج للتصميـــم الهندسى تلك الإمكانية .

الباب الثالث

الفصل الثانى

III

حـــالة دراســـية (١)

Case study (1)

التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة

مقـــدمـــة

تتعدد فوائد و إستخدامات النظائر المشعة *١-١ (و ما تنتجه من إشعاعات مختلفة) فى مختلف المجالات و التخصصات فى عصرنا الحديث و خصوصاً ما بدى من فوائد إستخداماتها فى العقود الأخيرة من هذا القرن ، و من أمثلة لهذا الإستخدام ما هو موجود فى مجال الصناعة و الكشف على المعادن المختلفة (للتأكد من عدم وجود عيوب داخلية بها ، مثل الشروخ أو الفراغات) ، و فى مجال الآثار تسهم النظائر فى تحديد عمر الحفريات ، . . .

و لا يتوقف فائدة الإشعاع (على إختلاف مصادره) إلى هذا الحد ، بل إنه من المهم ذكر ما لفائدة أشعة " جاما " من أنها " قد أظهرت آثار غير محدودة ، ليس فقط فى الصناعة ، بل و منافع جليلة للصحة العامة و البيئة . و أهم مجالات ما تتضمنه هذه التكنولوجيا هى تشخيص و علاج بعض أمراض الإنسان و الوقاية منها ، و تحسين وسائل إنتاج الحاصلات الزراعية ، ثم فى تطهير الخضروات و تخزينها و وقف نموها أثناء التخزين " *٢-٢ ، كما تتميز ، بطبيعة الحال ، بالقضاء على مسببات الأمراض مثل البكتريا و الفيروسات و الطفيليات الضارة من خلال توافر مصدراً مولد لتلك الأشعة (الكوبالت٦٠) ، كما يستخدم فى تعقيم العبوات الدوائية و الأدوات الجراحية مثل المشارط و الخيوط الجراحية ، و الأربطة و الغيارات و مرشحات الكلى ، و مراهم العيون و أجهزة محاليل الدم و القسطرات و خامات تصنيع الأدوية حيث أن الإشعاعات المؤينة هى الطريقة الوحيدة و ذات الكفاءة العالية للتعقيم غير الإتلافى للمواد التى تتأثر بالحرارة ، و تتميز بأنها أفضل بيئياً من الطرق الأخرى .

إلا أن ما يبرز من أهميتها المباشرة للإنسان هى فى مجال الكشف و علاج الأمراض مثال ذلك ما يتم إنتاجه من اليود١٣١ الذى يستخدم فى أمراض الغدة الدرقية ،

---

*-١ المقدمة عن :

أ- من سلسلة " الذرة و السلام " ، " حفظ الأغذية بالإشعاع " / تأليف : جريس م. يورور ، ترجمة : يحي محمد حسن ، مراجعة و تصدير : د. يحى حسن فودة / قسم النشر بالجامعة الأمريكية (بالقاهرة) بالتعاون مع مؤسسة فرانكلين للطباعة و النشر (القاهرة – نيويورك) / عـــام ١٩٧٢

ب – مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (بفيننا)

" Manual of food Irradiation Dosimetry "
- Technical Reports Series No.178 - IAEA (Vienna)

*-٢ عن المرجع " إلكترومترى " / أ. د. حسين سعد / نشرة للمركز المصرى للتعقيم و المعالجة بأشعة جاما / عام ١٩٩٠

و الفوسفور٣٢ الذى يستخدم فى المعالجة الإشعاعية للأورام السرطانية و سرطان العظم و الجلد ، إلخ ، وهناك خطة طموحة لتطوير العمل و زيادة إنتاج النظائر المشعة بعد تمام إكتمال العمل بالمفاعل الثانى (٢٢ميجاوات) الذى يلى المفاعل البحثى الأول (٢ميجاوات) و المعجل الدائرى (٢٠ مليون إلكترون فولت) "، الموجود بهيئة الطاقة الذرية المصرية .

و بينما تستخدم الاشعاعات الجسيمية فى العديد من التكنولوجيات النووية ، تستخدم أشعة جاما و الأشعة السينية فى العديد من التكنولوجيات الإشعاعية فى الأغراض الطبية و الصناعية و الزراعية و البحوث العلمية . كما يستخدم الضوء المرئى كمصدر لأشعة الليزر فى العديد من التطبيقات الطبية و الصناعية خاصة فى أعمال القطع و اللحام . كما تستخدم الموجات القصيرة (الميكروويف) فى بعض الأغراض الطبية و المنزلية (طهى الطعام) " .

و من ناحية أخرى ، و بمرور الوقت بدأت تتزايد فى ربوع مصر المعامل المتعاملة بالنظائر المشعة ، خصوصاً ما يتصل عملها بالأغراض الطبية ، وما قد ينتج عن ذلك من مخاطر ، لذلك فإن هيئة الطاقة الذرية المصرية تقوم بتقديم الخدمات الإستشارية الخاصة بالإستخدام و إزالة التلوث و تجميع و إدارة النفايات المشعة الناتجة ، حيث بلغ عدد المعامل التى تستخدم النظائر ١١٥ معملاً على مستوى الجمهورية .

و على هذا الدرب ، سيتم عرض لأمثلة لبعض من الخصائص التى تميز المعامل التى لها علاقة بالتعامل مع النظائر المشعة ، من وجهة نظر التصميم و التجهيز الخاص للعمارة الداخلية لها ، إشارة إلى أن تلك الأنواع من المعامل لها طبيعة خاصة فى تجهيزاتها و تركيباتها الداخلية تختلف عن مثيلاتها الغير متعاملة فى تلك النظائر المشعة .

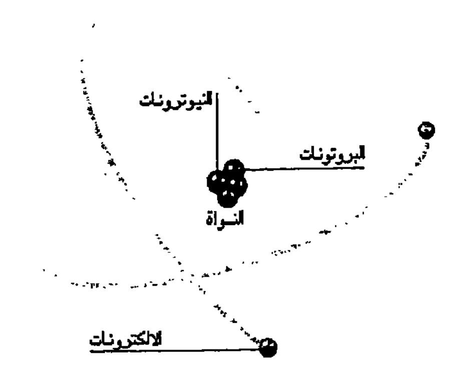
و يتم البدأ فى هذا الفصل بعرض لبعض من أمثلة على ما يتعلق بالإشعاع ، كنهه و أنواعه ، و ما يتعلق بالمضار الناتجة عن الإستخدام الخاطئ له ، و بالمقابل كيفية حماية المستخدم للمعمل و البيئة المحيطة به (حيث يتعلق ذلك بالتصميم الداخلى للمعامل بصفة مباشرة) ، مع ما يتبع ذلك من عرض و ذكر لأمثلة لبعض من أهم المواصفات ، و التجهيزات ، بالإضافة لعرض لأمثلة لبعض من الخامات التى يتم تطبيقها ، و بعض من أمثلة لأنواع مختلفة من التأثيث الداخلى ، و المتعلقة بالعمارة الداخلية لتلك الأنواع من المعامل .

الذرة *-١

جميع المواد تتكون من جسيمات متناهية الصغر تسمى بالذرات ، و هى عبارة عن قوالب البنـاء لكل شئ على الأرض و أن الذرات تكون من الصغر بحيث أن رأس الدبوس يحوى على ما يقارب الـ ٦٠ بليون منها .

– تركيب الذرة فى أبسط صورها

تتكون الذرة مـن النـواة و بداخلـها البروتونات و النيوترونات ، يدور حولهـا فى مدارات وهمية عدد من الإلكترونـات يساوى عدد البروتونات المتواجدة بهـا (شكل ٣ب -١) ، و تحمل البروتونـات شحنات كهربائية موجبة ، مسـاوية فى القيمة و مضادة لما يحمله الإلكـترون ، بينما لا تحمل النيترونات أية شـحنات و وزنها يقارب وزن البروتونات ، و التى فى مجموعها (البروتونات و النيوترونـات) تمثل وزن الذرة ، دون إعتبار لوزن الإلكترون المهمل .



شكل ٣ب – ١

– النظائر :

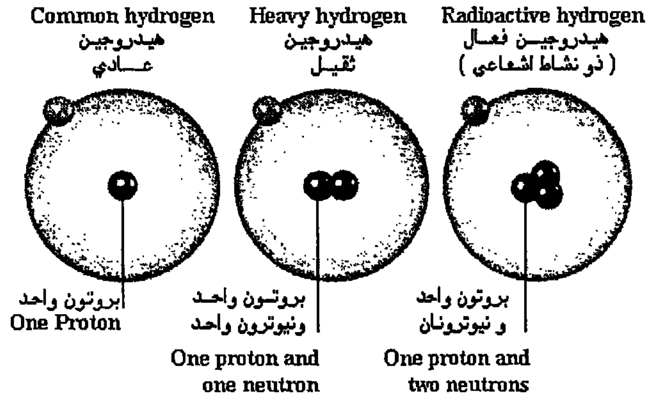
النظائر هى الأنواع المختلفة من نفس العنصر . و للنظائر خواص كيماوية متشابهة و لها نفس الموقع فى الجدول الدورى للعناصر . و كلمة (Isotopes) أى النظائر تعنى (نفـس الموقـع) . إن الخواص الفيزيائية للنظائر تختلف عن بعضها البعض ، وذلك بسبب الإختلاف فى الكتلة الذريـة لكل نظير . إذ أن لكل نظير من النظائر عدداً من النيوترونات داخل نواة الذرة يختلف عن الآخـر مما يجعل كتلته تختلف تبعاً لذلك ، و إن تساووا فى عدد البروتونات (أنظر الشـكل ٣ب – ٢ ، بالصفحة التالية).

---

*-١ أخذ بعض منها عـن

الموسوعة الأمريكية " Gorlier " الإلكترونية (Gorlier) – إصدار ١٩٩٧ (USA)

الموسوعة العربية " الراصد " الإلكترونية (Laleh Multimedia)- إصدار ١٩٩٦ (UK)



شكل ٣ب – ٢

فغاز الهيدروجين مثلاً ، يوجد فى الطبيعة على ثلاثة أنواع ، و هى الهيدروجين العادى و الهيدروجين الثقيل و الهيدروجين الفعال (ذو النشاط الإشعاعى) (شكل ٣ب– ٢)

– النشاط الإشعاعى

تتكون المواد المشعة من أنوية غير مستقرة و التى تنشطر على الدوام و تطلق إشعاعات ذات مستوى عالى من الطاقة يطلق عليها الإشعاعات النووية و ينتج عن هذه الذرات عادة عناصر جديدة .

– ظاهرة التأين الإشعاعي

تعرف ظاهرة التأين بأنها عملية تحويل الذرة المستقرة إلى أيون موجب و إلكترون سالب. و تتم عملية التأين عند اكتساب الذرة المتعادلة الشحنة لطاقة من الفوتونات أو الجسيمات تزيد عن الطاقة اللازمة لإثارتها و تكون كافية لفك الارتباط الكهربى بين إلكترون أو أكثر و بين نواة الذرة ، و عند ذلك تترك هذه الإلكترونات الذرة و التى تصبح فى هذه الحالة غير متعادلة الشحنة و تتحول إلى أيون موجب التكهرب .

– الأشعة المؤينة و الغير مؤينة

تم تقسيم الإشعاعات المختلفة إلى إشعاع مؤين و إشعاع غير مؤين . و الإشعاع المؤين هو الذى يتسبب فى تأين ذرات الوسط الذى يخترقه أما الإشعاع غير المؤين فلا يتسبب سوى فى إستثارة ذرات الوسط الذى يعبره . و ينتمى لمجموعة الإشعاعات المؤينة ، أشعة ألفا – أشعة بيتا – البروتونات – النيترونات – أشعة جاما – الأشعة السينية الشديدة (أو Hard X-ray) . و ينتمى لمجموعة الإشعاعات غير المؤينة ، الأشعة الفوق بنفسجية – الضوء المرئى – الأشعة دون الحمراء – أشعة الموجات القصيرة (الميكروويف) – الموجات الكهربائية .

و جسيمات " ألفا " تتكون من أربعة جسيمات ، و هى ٢ بروتون و ٢ نيوترون ، وتعتبر من أضعف الإشعاعات نفاذية و لها شحنة كهربائية موجبة . أما جسيمات " بيتا " فإنها ذات قدرة أعلى على النفاذية ، و تتكون من الإلكترونات و التي لها شحنة سالبة (و أحياناً موجبة ، تسمى بوزيترون) . و أشعة " جاما " فإنها ذات قدرة نفاذية عالية جداً ، و ليس لها كتلة أو شحنة . إنما أمواج كهرومغناطيسية .

– أنواع الإشعاعات المؤينة

يجرى تصنيف الإشعاع إلى نوعين رئيسين : الشعاع الجسيمى و الإشعاع الموجى .

و يتضمن الإشعاع الجسيمى أشعة ألفا – أشعة البيتا – النيترونات – البروتونات و يتضمن الإشعاع الموجى الأشعة الكهرومغناطيسية (الفوتونات) ، و ينتمى لهذا النوع أشعة جاما – الأشعة السينية (أشعة إكس) و الأشعة الفوق بنفسجية و الضوء المرئى و الأشعة دون الحمراء و الموجات القصيرة (الميكروويف) و أشعة الراديو و الموجات الكهربائية و ترتبط طاقة الفوتونات مع معدل تردد هذه الموجات ، إذ كلما زاد التردد زادت الطاقة ، من ثم ترتب أنواع الإشعاع الموجى حسب معدل التردد التنازلى و ذلك على النحو المذكور أعلاه .

"و تنطلق الإشعاعات الجسيمية نتيجة لتأين الذرة أو نتيجة للتحولات النووية (ظاهرة الاضمحلال الإشعاعي) أو نتيجة للتفاعلات النووية ، بينما تنطلق الأشعة الموجية نتيجة لاستثارتها .

– طبيعة مخاطر التعرض للإشعاعات *١-

– خلال القرن الحالى تقدمت علوم الإشعاعات المؤينة و شاع و كثر إستعمالها فى جميع مجالات حياة الإنسان ، و أصبحت مصادر الإشعاعات المؤينة من أجهزة أشعة سينية و نظائر مشعة تتدخل فى حياة الإنسان اليومية ، و لكثرة طرق تطبيقها و تداولها و إنتشار إستعمال هذه الإشعاعات المؤينة تزيد إحتمالات إصابة الجزيئات المركبة الموجودة داخل الجسم البشرى . حيث تنبعث من المواد المشعة إشعاعات لها القدرة على تأيين المواد التى تخترقها ، و يتسبب التأين بدوره فى استحداث تفاعلات كيميائية يترتب عليها التغيرات التى تحدث فى المادة . و إذا ما اخترقت الإشعاعات كائن أو نسيج حى ، تتسبب التفاعلات الكيميائية فى استحداث تغيرات بيولوجية تؤدى إلى الضرر أو الموت .

---

*١- عن : – بحث منشور بعنوان " النشاط الإشعاعي البيئى و التأثيرات الصحية للتعرض و التلوث الإشعاعى" للأستاذ الدكتور/ حامد رشدى القاضى نشرة الشعبة القومية لليونسكو – القاهرة /١٩٩٠ / العددان ٣ ، ٤ (العام الثامن)

فيوجد داخل جسم الإنسان العديد من الجزيئات المركبة ، أبسطها تركيباً و أكثرها عدداً هو جزئ الماء ، و أعقدها و أقلها عدداً هى الأحماض النووية (DNA) التى تتكون منها الأمشاج الحاملة للصفات الوراثية للفرد . و يتوقف الأثر الناتج عن إمتصاص الإشعاعات المؤينة فى روابط الجزيئات البيولوجية على عوامل كثيرة جداً ، أهمها هى كمية الجرعة الإشعاعية ، نوع الأشعة ، كمية الطاقة الإشعاعية المنقولة من الأشعة المؤينة إلى الحيز البايولوجى المصاب ، و كذلك تعقيد التركيب الكيماوى للجزئ .

الأثر البايولوجى الخلوى Biological Celllular Effects (*-١)

و ينقسم الأثر البايولوجى الخلوى إلى قسمان :-

القسم الأول :

عندما تكون الإصابة الإشعاعية مسببة لضرر يؤدى إلى وفاة الخلية أو عدم قيام الخلية بوظيفتها

القسم الثانى :

يحدث عندما تكون الإصابة الإشعاعية مسببة لضرر فى الجزيئات النووية (المعروفة بـ DNA, RNA) الذى ينتج منه خلل فى الصفات الوراثية الموجودة على هذه الأحماض . و إذا ما حدث خلل فى الأخيرة ، قد يؤدى ذلك إلى آثار و تغيرات غير صحية و غير طبيعية فى أجيال الخلايا التالية لهذا الخلل ، من بين هذه الآثار و التغيرات الغير صحية و الغير طبيعية فى أجيال الخلايا هى التغيرات السرطانية الخبيثة ، أو أن تبقى هذه الخلايا حاملة لطفرات ضارة موجودة فى جزيئات الأحماض النووية .

نهائياً و يكون سبب ذلك التعرض إلى جرعة إشعاعية عالية نسبياً ، و إذا كثرت عدد الخلايا المصابة بهذا الشكل ينتهى الأمر إلى حدوث أثر بايلوجى للنسيج نفسه أو العضو نفسه .

و بناء على ما سبق يطرح موضوع الإختراق الإشعاعى للمواد و كيفية الحماية منه أو تقليل أضرار الإشعاع على الإنسان من خلال إتخاذ إجراءات وقائية ، نفسه ، و ذلك من خلال عرض لبعض من الأمثلة فى هذا المجال ، حيث يتصل هذا الموضوع – فى عديد من الظروف ، سواء بصفة مباشرة أو غير مباشرة – بتجهيز المعامل المستخدمة للنظائر المشعة .

– الاختراق الإشعاعي للمواد

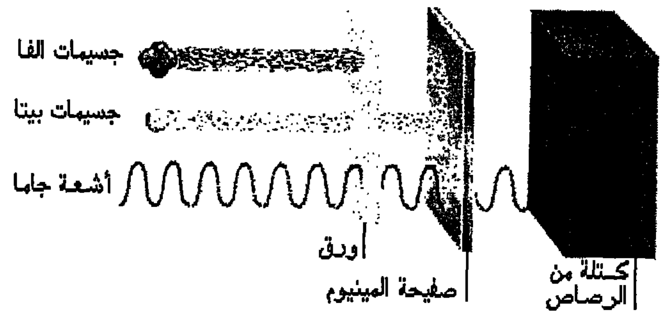
تختلف الإشعاعات المؤينة بحسب قدرتها لاختراق المواد . يمكن منع نفوذ أشعة " ألفا " بالورق ، أو

*-١ بحث منشور للأستاذ الدكتور / أنس مصطفى النجار بعنوان " آثار الإشعاعات المؤينة على جسم الإنسان " (هيئة الطاقة الذرية)

إحدى رقائق البلاستيك أن تمتص كل طاقة جسيمات ألفا التي تخترقها ، أما أشعة البيتا فإن مداها (المسافة التي يفقد فيها الجسيم كل طاقته) أكبر كثيراً من أشعة ألفا ، و يزداد المدى بزيادة طاقة الجسيم إلا أن عدة سنتيمترات من البلاستيك أو الألومنيوم تكون كافية لامتصاص كل طاقة هذا الجسيم في حالته الطبيعية و يزداد السمك في حالة الجسيم بعد تعجيله (زيادة طاقته) . أما بالنسبة لأشعة إكس (الأشعة السينية) ، فان قدرتها على النفاذية أكبر كثيرا من قدرة أشعة ألفا و أشعة بيتا و تحتاج إلى عدة سنتيمترات من الرصاص للحد من معدلات اختراقها . أما أشعة جاما فلا يمكن الحد من معدلات اختراقها إلا باستخدام دروع وقائية سميكة من الرصاص أو الخرسانة يزداد سمكها كلما زادت طاقة فوتونات الجاما . و من المواد التي تستخدم كدروع وقائية ضد اختراق النيوترونات السريعة ، المواد التي تحتوى على الهيدروجين مثل الماء و كذلك البرافين و البلاستيك و الخرسانة . و من المواد التي تستخدم كدروع واقية من النيوترونات الحرارية : الكادميوم ، و البورون و الليثيوم و الذهب و الفضة .

– الدروع الواقية من الإشعاع Shielding [*-١]

تستخدم الدروع الواقية من الإشعاع لامتصاص كل أو جزء من كمية الإشعاع (شكل ٣ب – ٣) و يعرف سمك الدرع اللازم لخفض كمية الإشعاع إلى النصف بما يسمى سمك النصف . و من ثم يستخدم ضعف سمك النصف لخفض الإشعاع إلى الربع و ثلاثة أضعاف السمك لخفض الإشعاع إلى الثمن ، وهكذا .



شكل ٣ب– ٣ [*-٢]

– وحدات قياس الجرعات الإشعاعية الممتصة

تستخدم وحدة الراد (RAD) ، وهي مكونة من الأحرف الأولى للجرعة الإشعاعية الممتصة

*-١ يتم عرض هذا الموضوع لما له من علاقة مباشرة بتجهيزات ذلك النوع من المعامل

*-٢ عن الموسوعة العربية " الراصد " الإلكترونية (Lela Multimedia)- إصدار ١٩٩٦ (UK)

(Radiation Absorbed Dose) ، و تحتسب على أساس ناتج قسمة طاقة ممتصة قدرهـــا ١٠٠ إرج على وحدة كتلة مقدارها واحد جرام . و حيث أن الإشعاعات المختلفة تحدث تأثيرات متباينة فى الأوساط البيولوجية فقد استخدمت وحدة الريم (Rem) ، وهى مكونة من الأحـــرف الأولى للإشعاع المكافئ للإنسان (Radiation Equivalent Man) .

حد الجرعة الإشعاعية الآمنة

يعرف حد الجرعة بأنه مستوى الجرعة الممتصة من مصادر الإشعاع غير الطبيعية و التى لا يترتب عليها أى تأثيرات بيولوجية ملموسة بجسد الكائن الحى . و نظراً لأن التعرض لأى مستوى مـــن الإشعاعات المؤينة يفوق المستوى القاعدى للإشعاعات الطبيعية ، فإن ذلك ينطوى على زيادة احتمالات ظهور الأورام الخبيثة و التشوهات الوراثية . فقد إشترط ألا يتم تعرض الإنســـان لأى جرعة إشعاعية تزيد عن المستوى القاعدى دون ضرورة ، و يحكم هذا المبدأ النظرية المسماه : ألارا (ALARA) و تتكـــون مـــن الحـــروف الأولى مـــن (As Low As Reasonably Achievable) و التى تعنى أقل جرعة ممكن الوصول إليها بطريقة معقولة و بما لا يتجاوز حـــد الجرعة .

و قد تم وضع مستوى حد الجرعة الإشعاعية المهنية للعاملين بالمجالات الإشعاعية بما يســاوى ٥ ريم فى العام أى ٥٠ مللى سيفرت فى العام . و بافتراض أن أسابيع العمل فى العام هى ٥٠ أسـبوع ، من ثم يكون حد الجرعة الأسبوعى للعمل المهنى بواقع ١٠٠ مللى ريم (مللى سيفرت) ، و حـــد الجرعة لكل ساعة هو ٢،٥ مللى ريم (٢٥ ميكروسيفرت) محسوبة على أساس ٤٠ ساعة عمـــل لكل أسبوع .[*-١]

تصميم معمل يستخدم النظائر المشعة

بداية ، فإن منع التلوث هو أفضل الأساليب فى التعامل مع المواد المشعة أكثر من " إزالة التلوث Decontamination " [*-٢]، فهذا يساعد على توفير المال و الوقت المهدر فى إزالـــة التلـــوث و الصيانة لمناطق العمل ، فالتصميم المناسب ، الإختيار الصحيح لمواد الأسطح و غيرها من مفردات

---

*-١ ملاحظة : للمسؤولين المنوطين بإنجاز مكان أو معمل يستخدم النظائر المشعة مراجعة نشرات " الوكالة الدولية للطاقة الذرية - IEAE " بفيننا ، التى تحدد ما يتم التوصل إليه دولياً فى هذا الشأن ، و من تحديد حد الجرعة الإشعاعية الآمنة بالإضافة لما يلزم إتخاذه من إجراءات تتعلق بسلامة العاملين فى هذا الحقل (على إختلاف مجالاته) من خلال مجموعة النشرات الدولية الصادرة منها تحت إسم " Safety series "

*-٢ عـــن Safety series No 48 , IEAE , 1979 (part 5)

المعمل ، إستعمال الملابس الواقية المناسبة ، التدريب المناسب للعاملين و إستخدام أجهزة المراقبة و القياس ، كل مطبق فى تعاون و تناسق ، ينتج عنه إمكانية تلافى التلوث لدرجة كبيرة و ممتدة . و يحكم التصميم ، ومدى ملاءمته لتنفيذ أماكن تستخدم المواد المشعة (كل حسب درجاتها) مجموعة من التشريعات و القوانين فى مختلف البلدان[*-١] التى يتم إنجاز ذلك النوع من الإنشاءات بها ، بالإضافة إلى مجموعة من القواعد تصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية الدولية IEAE (بفينا - النمسا)- حيث أن مصر عضو بها - ترشد ، بناء على أبحاث و دراسات من مختلف أنحاء العالم ، الضوابط الخاصة بالعمل بالأشعة المؤينة (و المواد المشعة غير المغلقة - Unsealed Radioactive Substances) ، و عوامل الأمان الواجب إتباعها من خلال دورياتها ، و التى منها تسمى " Safety series "

و فيما يلى عرض لبعض من الأمثلة التى تتعلق ببعض من المواصفات للمعامل المستخدمة للنظائر المشعة ، من ناحية ما يتعلق بتجهيزها و تصميم العمارة الداخلية لها .

الشروط و المواصفات الواجب توافرها فى الأسطح (بصفة عامة)التى تقاوم التلوث
Criteria for a good decontaminated surface

المسطح الجيد للإستخدام ، حيث يتم تداول المواد المشعة يجب أن يتلاءم مع ما يأتى [*-٢]:

١- يكون غير قابل للإمتصاص ، حيث أن المواد المسامية لا يمكن إزالة التلوث بها

٢- يحتوى على أقل مجموعات حمضية (فى تركيبه) قدر الإمكان

٣- يحتوى على أقل قدر ممكن من الرطوبة أو النداوة (moisture)

٤- تجنب اللدائن البلاستيكية (plasicizers) ، المذيبات ، . . إلخ ، المعروفة بتفكيكها إنحلالها للمعادن الثقيلة

٥- يحتوى على مقاومة كافية للكيماويات ، حتى يصمد لمحاليل إزالة التلوث

٦- يكون قادراً على تحمل عوامل " الحك " و التآكل و البرى التى تكون فى المنطقة (التى هو بها)

٧- يكون ناعم قدر الإمكان و بذلك يعطى أقل فرصة أو مساحة تكون قابلة للتلوث ، و يلافى الشقوق و الحواف الناتئة التى قد تحوى ذرات من المواد الملوثة

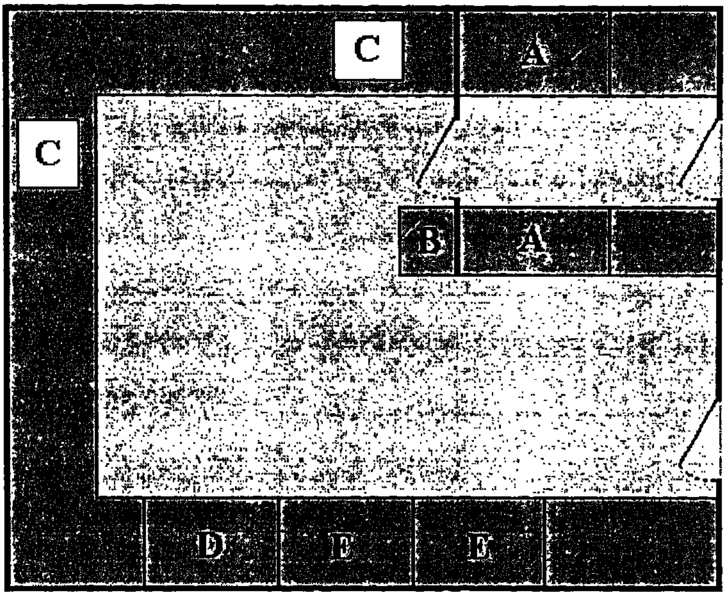
٨- يقاوم الإشعاع و الحرارة (حيث يتم الإحتياج لتلك الخاصية)

---

*-١ فى مصر القانون ٥٩ لسنة ١٩٦٠ فى شأن تنظيم العمل بالأشعة المؤينة (و لائحته التنفيذية)

*-٢ عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) -.Safety series 48 part 5.5

مثال على معمل يستخدم النظائر المشعة – Radioisotope laboratory



شكـــل ٣ب – ٤

يعرض (الشكل ٣ب – ٤) مثال لما يكون عليه معمل يستخدم النظائر المشعة :[*-١]

a) عدادات [*-٢]

b) معالجة البيانات و المعلومات Data processing

c) أحواض [*-٣]

d) علبة قفازات [*-٤]

e) خزانات أبخرة و دخان [*-٥]

ملاحظة عامة : يؤخذ فى الإعتبار أولاً إيجاد منطقة يمكن إزالة ما بها من تلوث ، فى حالة تسـرب أو اندلاق ، كذلك مراعاة عدم وجود وصلات فى منطقة الاتصال بين أسطح العمـــل الأفقيـــة والراسية فى تغطيات الأرضية مع الحائط

---

*-١ عــن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981

*-٢ العدادات تكون متصلة بكاشفات إشعاع أو " Detectors " ، حيث يتم بها قياس نسبة الإشعاع بالمادة موضوع البحث .

*-٣ ذكر لاحق لمواصفات للأحواض

*-٤ انظر الحاجبات أو " Screens "

*-٥ ذكر لاحق لخزانات الأدخنة الخاصة بتلك الأنواع من المعامل

أمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بالعمارة الداخلية لمعمل يستخدم النظائر المشعة

عن الأرضيات Flooring [١]

- الأرضية فى أى مبنى هى المساحة الأكثر إستهلاكاً و الأكثر قابلية أن تكون ملوثة ، حيث يلتزم أن تكون قادرة على تحمل الأعمال الميكانيكية التى تجرى بالمنطقة ، وتكون على قدر كافى من تحمل التآكل و البرى لمواجهة عوامل القذارة و الشحذ و الطحن ، . . إلخ .

- فى المناطق المتوقع بها إمكان حدوث سكب للسوائل ، تكون الأرضية مقاومة للسوائل المستخدمة هناك ، يضاف إلى ذلك أن أصل الإنشاء (للأرضية) يكون محمياً جيداً .

- حيث أن العمل الميكانيكى[٢] يكون ممنوعاً إلا على مرور الأرجل ، فإن تلك الأنواع من الأسطح تعتمد فى تغطيتها بإحكام على أنواع من المشمع " مصقول " لجعلهم غير منفذين (impermeable) ، مع مراعاة ألا تكون هناك زوايا (حادة) يصعب الوصول إليها لتنظيفها فى حالة التلوث أو السكب ، حيث أنه إذا حدث و أصبحت الأرضية ملوثة ، فيكفى إزالة طبقة المشمع أو الورنيش لكى تكون إزالة التلوث أو (decontamination) فعالة ."فعند حدوث تلوث ، تكون عملية سهلة أن يتم نزع التغطية و إستبدالها ، مع مراعاة إبقاء عدد الوصلات أو اللحامات به فى أقل قدر من عددها ممكن حيث تميل (أى الوصلات) إلى تركيز و تجميع التلوث بها ، مع التأكيد على أن تكون الوصلات منجزة بمهارة و دقة و بإحكام و ملحومة جيداً "[٣]

عن الحوائط Walls

هناك الكثير من الحمايات العازلة للسطح المطلوب أن تلتصق بالسطح لكى تكون حامية بالإضافة لوظيفتها. و ينتظر منها أن تتحمل الظروف البيئية أو الإستخدام للحيز الذى قد يتم إستخدام الكيماويات ، الحرارة ، المواد الحاكة ، و للحوائط ، فهناك ثلاثة أنواع رئيسية من الدهانات حيث يمكن الإختيار فيما بينها :

---

*-١ عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) -.Safety series 48 part 5.3

*-٢ المقصود بالأعمال الميكانيكية هنا الأجهزة الثقيلة التى يتم نقلها على عجل ، أو " الترولبات " الصغيرة ذات العجل التى يتم نقل مفردات مختلفة بها ، أو عمليات " دفع " لبعض الأجهزة الثقيلة مما يسبب عمليات إحتكاك كبيرة بالأرضية

*-٣ عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) .Safety series 48 part 5.1 –

أ- دهان بأساس المطاط الكلورينيتد Chlorinated rubber based paint
ب- دهان بأساس لدائن الإيبوكسى Epoxide resin based paint (لا يتـم زوال اللـون بالإشعاع ، أى لا تسود بالإشعاع)
ج- Alkyd and tung-oil phenolic resin based paints

ملاحظة : لا يتم تفضيل السيراميك لأن الفواصل (العراميس) بين بلاطاته تشكل منطقة تمثـل مشكلة كبيرة و عسيرة لإزالة التلوث بها

و يتم فى بعض المعامل المتعاملة بالنظائر المشعة " إجراء عملية " تدريع - Shielding " بألواح من الرصاص ، حسب نشاط المعمل و إستخدامه لمواد على درجات من الإشعاع (حيث يتم التدريـع و جدواه من عدمه و وضع مواصفات له - إذا إحتاج الأمر - بواسطة أخصائى فيزيائى) .

عرض لمثال تطبيقى يمكن إستخدمه للحوائط

فى إنجاز المعامل المستخدمة للنظائر المشعة

و يعرض لتقنية - رخيصـة نسبياً - يمكن إستخدامـها عند إنجاز ذلك النـوع من المعـامل و هى إستخدام لمحارة خاصة تسمى " محارة جاما ٦٠٠ "[*-١] ، للوقاية من الأشعة السينية و الأشعة المؤينة (و هى إنتاج مصرى ١٠٠% بجميع مكوناتها ، و من أهم مميزاتها أنها تعتبر أسلوباً إقتصادياً للوقاية من الأشعة السينية و الأشعة المؤينة حتى ١٥٠ كيلوفولت ، بالإضافة إلى أنها توفر إستخدام المحارات التقليدية العادية ، مع توفير إستخدام شرائح الرصاص التقليدية حتى سمـك ١،٥ مـم (كحد أقصى) ، و تكون موصفاتها و تطبيقها كالاتى :

- تكافئ شرائح الرصاص بسمك ١،٣ مم .
- تخلط بالأسمنت البورتلاندى بنسبة ٢ : ٣(أى ٢ جزء بياض جاما[*-٢] + ٣ أجزاء من الأسمنت) مع التقليب الجيد ، و يضاف للخليط كمية المياه اللازمة لعمل عجينة متجانسة ، و تستخدم فوق الأسطح المراد تغطيتها و طبقاً لأصول الصناعة .
- تكون التغطية على جميع الجدران بسمك لا يقل عن ٢سم
- تترك على الأسطح لمدة ٢٤ إلى ٤٨ ساعة لتمام الجفاف .
- تعطى سطحاً ناعماً و قوياً ، خالى من التحبيب و النقر و التسييل و صالح لإستقبال أنواع

---

*-١ عـن المركز الكيميائى الإستشارى العربى (هندسية - إشعاعية - كيميائية)
- و قد تم مراجعة و تقييم لـ " محارة جاما ٦٠٠ " و إعداد تقرير فى شأنها بواسطـة " المعهد القومى للمعايرة " - معمل القياسات الإشعاعيى ، بالإشتراك مع خبير الوقاية من هيئة الطاقة الذرية

*-٢ من أساسيات " محارة جاما " الـ" Barite " أو أساسه كبريتات الباريوم الطبيعية الممزوجة بالأسمنت

الطلاءات المختلفة (زيتية - سنتاتيك - بلاستيكية)

- **ملاحظة عامة** [*-١]

حيثما أمكن فإن تداول المواد المشعة يجب أن يتم إحتوائه داخـــل " خزانـــة الأبخـــرة Fume Cupboard " [*-٢] و " صناديق القفازات Glove Boxes " [*-٣] للتأكد مـــن أن التســـريب أو التلوث الذى قد يكون ناتجاً عن حادث عارض يمكن أن يتم إحتواءه فى حيز صغـــير و محـــدد (معروف) .

عن طاولات العمل المعملية

(أسطح العمل بطاولات العمل المعملية)

يتم إختيار أسطح طاولات عمل معملية من خامات يسهل إزالة التلوث بها و تنظيفها ، و تكـــون أسطح العمل مصقولة تماماً [*-٤] ، و بما لا يسمح بنفاذية أى سوائل من خلالها ، بالإضافـــة إلى أن تكون أحرفها مرتفعة قليلاً لحجز أى سوائل يمكن أن تسقط من أطراف تلك الأسطح للعمـــل ، و هناك من الخامات الكثير الذى يمكن إستخدامه ، مثل الأخشاب (كالخشب العزيزى ، على سبيل المثال) على أن تكون مطلية بنوعية من اللدائن الراتنجية " Epoxy resin "التى تقاوم الأحماض و المواد الآكلة ، وتتحمل الصدمات و الإحتكاكات و درجات الحرارة المرتفعة ، و قدر مقبول مـــن الإشعاع [*-٥]. و من الخامات التى يتم تفضيلها فيما يتعلق بأن تكون أسطح العمل لطاولات العمـــل المعملية من " الحديد غير قابل للصدأ - Stainless Steel " الذى يمكن تنظيفه و إزالة التلـــوث منه بسهولة و طريقة عملية أكثر .

- أن يكون هناك ورق "فويل أو Foil " (ألومونيوم) ، ثم يوضع عليه ورق " نشاف " حتى إذا حصل سكب يمكن إزالة الإثنين السابقين و تغييرهما بجديد ، فيكون ذلك عملياً لإجراءات إزالـــة التلوث (أنظر الشكـــلين **٣ب**- ٥أ ، **٣ب** - ٥ب) ، بالإضافة أن يكون سطح العمل متصل و بدون وصلات . (أنظر الشكلين ٣ب - ٦أ ، ٣ب - ٦ب ، كمثال على طاولات العمل المعملية من " الإستنلس ستيل " - بالصفحة التالية)

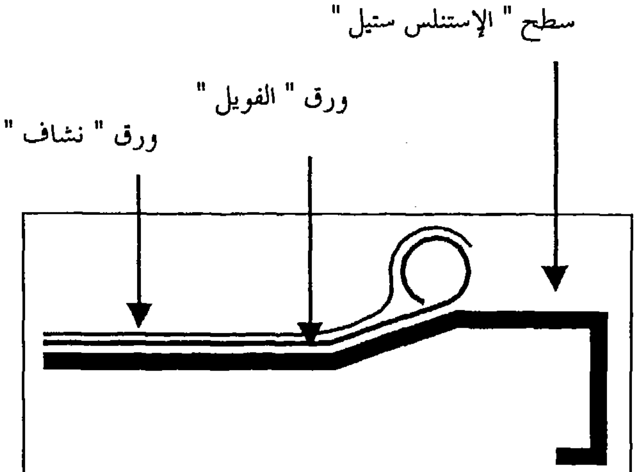
---

*-١ عـــن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) -.Safety series 48 part 5.1

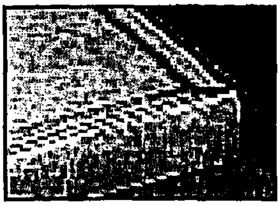
*٢ ، *-٣ يتم عرض لهما لاحقاً فى هذا الفصل

*-٤ عـــن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) -.Safety series 48 part 5.2

*-٥ ملاحظة : يقترح إضافة إمكانية إستخدام أنواع أخرى من أسطح العمل فى هذا المجال كالجرانيت و البازلت ، لما لهما من صلابة عالية و مقاومة شديدة للكيماويات على إختلافاتها

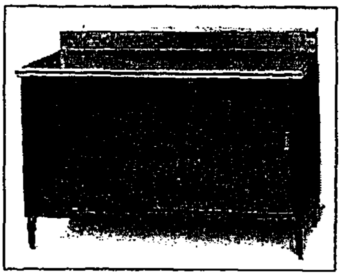


شكـــل ٣ب – ٥أ

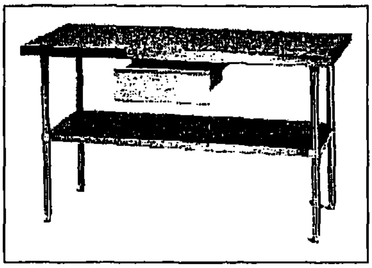


شكـــل ٣ب– ٥ب[**-١]

مثالين من لطولات العمل المصنوعة من " الإستنلس ستيل "



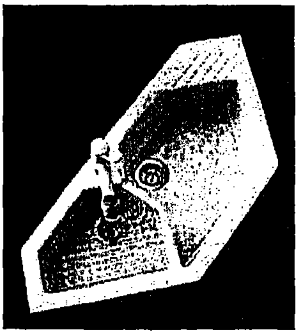
شكـــل ٣ب – ٦أ [**-٢]



شكـــل ٣ب – ٦ب[**-٣]

عن الأحواض

يكون هناك مكان مختص بالحوض ، بتصريف المواد المشـــعة السائلة لتجميعها فى حاوية خاصة ، حيث يتم التعامل معها (أى المواد المشعة) لاحقاً

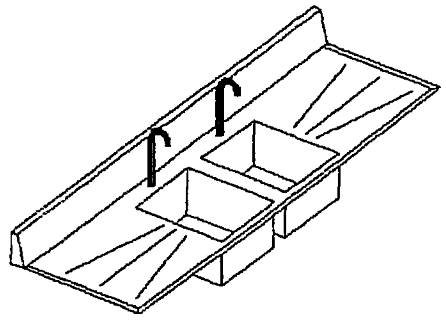


شكـــل ٣ب – ٧

**-١ ، **-٢ ، **-٣ عـــن مجموعة Labsafety (http:\\www.labsafety.com)

شكل ٣ب – ٧ ، يوضح حوض كامل الصنع من مادة " السيراميك " التى تتميز بصلابة عاليـــة ، مقاومة كبيرة للمواد الكيماوية على إختلافها ، و تحمل عالى للصدمات الحرارية

و هناك نوع من الأحواض العمليـــة الإستخدام ، خصوصاً فيمـــا يتعلـــق بالمعامل المستخدمة للنظائر المشـــعة ، و هى الأحواض المزدوجة ذات المصفاتين على كل من " الإستنلس ستيل " كمـا يوضحه "الكروكى" فى (شـكل ٣ب– ٨ ، المرفق)



شكل ٣ب – ٨

عن الصرف

و هو موضوع تابع للأحواض ، حيث تكون مواسير الصرف بالنسبة لتلك الأحواض محكمـــة خلال إمتدادها إلى المصرف الرئيسى . فالبقايا السائلة لها حوض غسيل خاص بالأدوات المتعلقـــة بالمواد المشعة (كما تم التنويه عنه سابقاً)، متصل بنظام صرف خاص ، حيث يتم تجميع المنصرف (من خلال شبكة صرف مستقلة ، إلى حاويات خاصة ، بحيث لا يتم السماح للمواد المحتوية على نظائر مشعة أن يتم صرفها بالمصارف التقليدية ، و تجميع المنصرف من المواد فى حاويات خاصة ، تؤخذ لمعالجتها فى أماكن خاصة بهذا الغرض (أنظر فقرة الملاحظات بآخر الفصل) .

– مواسير الصرف **pipelines** *[١] (عرض لأمثلة من بعض من المواصفات)

– أن تكون مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة و الضغط و للمواد الكيماوية الآكلة ، و تكـــون سهلة التنظيف ، بصفة دورية ، حتى لا يتم السماح بتنامى مصادر إشعاعية بالمواسير

– المواسير الحاملة للنفايات المشعة من أحواض المعامل ، . . إلخ ، حيث يتـــم معالجتـــها (بعـــد تجميعها فى حاويات خاصة لذلك الغرض) ، هى دائمة (ثابتة) التلوث و يجب تنظيفها دورياً إذا أريد تلافى التنامى (تجمع) build-up فى الإشعاع داخلها ، تلك الأنواع من خطوط المواســير ، يجب أن تتحمل الضغط ، الحرارة ، و كثير من عوامل التآكل corrosive conditions .

المشعة السائلة ، تؤخذ تلك الحاوية لمعالجة محتوياتها من المواد المشعة)

*١– عـــن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) -.Safety series 48 part 5.4

- المواد كثيرة الإستخدام فى عمل مواسير الصرف فى بلدان عدة للبناء هى السيراميك ، مواسير مبطنة بالمطاط rubber-lined ، فولاذ طرى mild steel ، و البولى إيثيلين polyethylene ، و الحديد الزهر ، كلا من السيراميك و البولى إيثيلين يسهل إزالة التلوث بهما نسبياً . و لكن المطاط أكثر صعوبة فى التلوث به ، إلا إذا كان ذو نوع صناعى (تركيبى) specially formulated synthetic type ، الذى تم إكتشاف أنه جيد لإزالة التلوث .

- الإختيار النهائى للمادة يجب أن يعتمد على طبيعة العمل الذى يجرى بالمعمل و نوعه ، على أنه إذا كان هناك إحتمالات أو فرص كبيرة من خطر حدوث حريق ، فإنه يجب تلافى تركيب المواد البلاستيكية فى أعمال المواسير ة تكون غير مناسبة .

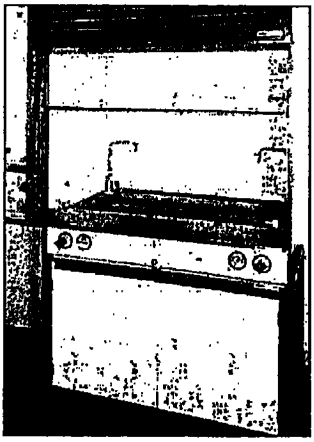
- من الأهمية بمكان توجيه الإهتمام الكبير للوصلات ، و الأكواع ، و المصائد ، حيث التلوث يتجمع و التسرب leakage الذى قد يحدث .[١-*]

- عن خزانات الأبخرة **Fume cupboards**

خزانات الأبخرة مصممة لاحتواء الأدوات و خطوات العمل قدر الإمكان فى حين الحفاظ على مدخل متعدد whilst maintaining variable access فى الواجهة الأمامية ، و بصفة عامة ، فى حالة المواد المشعة المتسامية بصفة خاصة يكون لمكان العمل بها " ضغط جوى سالب " ، و يتم عرض لمثال لخزانات الأبخرة المتعاملة مع المواد المشعة (من خلال الشكل ٤أ – ٩)[٢-*]

الشكل ٣ب – ٩ (المرفق)

خزانة للأبخرة و الدخان أو " Fume Cupboard " للاستخدام مع المواد المشعة ، أدوات التحكم مثبتة خارجيا ، مستوى التشغيل يمكن نزعه بسهولة لكشف القاعدة العميقة " للصينية " ، و هناك خزانة مثبتة تحت منسوب التشغيل و موصولة بنظام لاستزاف الهواء أو Extract System .



شكل ٣ب – ٩

---

*-١ عـن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) – المرجع السابق

*-٢ عـن Laboratory Organization and Management\
F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p117

أمثلة لبعض من مواصفات خزانات الأبخرة و الأدخنة فى هذا المجال *١-

- فى حالة تثبيت أكثر من خزانة أدخنة فى نفس المعمل ، فإن كل خزانة أدخنة يجب أن تكـــون موصلة على حدة و بصفة منفصلة بنظام للشفط extract ventilation system ، من حيث أن الغازات يتم إطلاقها فى الهواء الطلق atmosphere ، بعد إمرارها بالمرشحات .

- هناك كثير من طرز خزانات الأدخنة ، النوع العادى مخصص للكيماويات يمكـــن أن يصلـــح لاستخدام كميات صغيرة جداً من المواد المشعة .

- من المهم منع التسرب للخارج للمواد الملوثة من خزانة الأدخنة ، و ذلك يمكن إنجازه بتوفـــير سرعة هوائية معقولة (تم توضيحها سابقاً فى الباب الثانى) داخل خزانة الأدخنة مع الأخـــذ فى الإعتبار الأحمال الحرارية الغير عادية .

- الحركة المتقاطعة للعاملين (المشوشة) – أو بتعبير آخر – التحرك السريع أمام واجهة خزانـــة الأدخنة قد تؤثر (أى الحركة) على كفاءتها .

- يكون هناك توزيع منسق و متساوى عند (وجه) واجهة خزانة الأدخنة .

- فى حالة إستخدام خزانة أدخنة مفردة فى المعمل ، فإن المرشح يمكن أن يتم تثبيته فيما بين خزانة الأدخنة و ماسورة التهوية Duct لنظام الشفط ، و فى حالة تثبيت عدة خزانات أدخنة فى المعمـــل الواحد ، يتم تجميع المرشحات و أنظمة الشفط التقليدية common extract system فى غرفـــة منفصلة لتبسيط أو تسهيل الصيانة أو الإستبدال الخاصة بالهواء .

- من الضرورى الكشف الدورى على سرعة سريان الهواء المار من خلال فتحات واجهة خزانات الأدخنة و فروق الضغط خلال المرشحات .

---

*-١ عـــن بحث منشور فى موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "
بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء فى محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان
مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

*-٢ قد تم عرض لأمثلة من خزانات الأدخنة فى الفصل الأول من الباب الثانى تعالج هذه الجزئية

عن التهوية Ventilation و أمثلة لبعض من ملحقاتها[*-١]

- (حركة الهواء سواء للتكييف أو التهوية) يكون لها circulation فى ال ducts ، خاص بها ، ولا يتداخل مع نظم التهوية (Ducts) الأخرى .

- سحب الهواء للمعامل و ما يتصل بخزانات الأبخرة والدخان " Fume Cupboard " يجب أن تكون من الكفاية لإيجاد سرعة سريان للهواء لا تقل عن ٠،٠٥% م/ث [*-٢] عند منسوب العمل ،مع مراعاة أن يكون الاستنزاف للهواء الموجود ، بأعلى درجة ممكنة ، على أن تكون أجهزة الشفط مثبتة ، بحيث لا يتم حدوث ارتجاع للهواء فى الأماكن المشغولة بالناس بغض النظر عن ظروف الطقس

- **أعمال توصيلات التهوية الخاصة بمعامل النظائر المشعة**

- أعمال مواسير التهوية (Duct work) لنظام الشفط يجب أن تظل تحت ضغط سالب ، و الضمان الدائم لتضييق التسربات .

- أعمال مواسير التهوية (Duct work) ، يمكن أن يحدث مقاومة إضافية لنظام التهوية ventilation system ، إذا لم يكن التصميم صحيحاً .

- المنحنيات و الأركان الحادة يمكن أن تتسبب فى تجميع تراب (أتربة) مشع داخل تلك المواسير ، بالإضافة إلى سريان (هواء) غير ملائم .

- المواد الآكلة ، النيران ، الضغط العارضة ، يجب أن تؤخذ فى الإعتبار عند إختيار المواد المصنوع بها " مواسير التهوية - Ducts "

- **المخمدات Dampers**

- المخمدات هى خط جهاز line device ، تتحكم فى الضغوط ، حجم و إتجاه سريان

---

*-١ عــن بحث منشور فى موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "
بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء فى محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان
مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية
- بالإضافة لذلك :- مزيد من المعلومات يمكن العثور عليها فى المرجع

- IAEA , Basic Safety Standards for Radiation Protection , Safety Series No. 9 , IAEA , Vienna (1982)
- IAEA , Design and Operation of Off Gas Cleaning and Ventilation Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level of Radioactive Material . IAEA Technical Reports Series No.292 , IAEA , Vienna

*-٢ عــن Laboratory Organization and Management\
F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p117

الهواء فى نظام التهوية ventilation system يشمل ذلك الصمامات .

- تحتاج " المخمدات – Dampers " أن يتم إختيارها لتلاقى متطلبات الوظائف التالية :

١- التحكم (شاملاً الموازنة) Control (including balancing)

٢- العزل Isolation

٣- عدم الإرتجاع None return

٤- النيران ، و التى تتطلب عزل خاص

- و لأغراض التحكم ، تشكل المخمدات ذات الشفرة المتضادة المتعـددة الصفـائح opposed blade multileaf dampers عامل مناسب لأغراض التحكم .

- المراوح

هناك تنوع كبير فى المراوح لكلا من غرضى الإدخال و الشفط ، و يتم إختيار المراوح لتلاقـى المتطلبات الخاصة بالمقاومة المتنوعة لنظام " المرشحات Filter System " تحت ظروف العمـل النظيفة و العادية و الحوادث

- المرشحات الدقيقة **Particulate Filter**

التركيب أو الجزء الأساسى " لنظام الترشيح الدقيـق – Particulate Filtration System " المعروف بـ (HEPA) و الذى له اداء كفء لإزالة الجزيئات شديدة الدقـة . لمرشـحات (HEPA) يتم تحديد مدة خدمته بكمية الضغط (و فى حالات خاصة مستوى الإشـعاع علـى المرشح) ، و لأن كمية إستيعابه محدودة للغبار ، فيتم تركيب مرشحات أولية ضد تيار الهواء مـن من قبل مرشحات HEPA لإطالة مدة خدمتها .

أمثلة لبعض من الوسائل و الأدوات الوقائية

الحاجبات Screens

قد يكون من الضرورى استخدام أوعية رصاصية أو " Lead Containers "[*-١] و حاجبات أو " Screens "[*-٢] على طاولات العمل المعملية ، حيث يكون إنشائها أو صنعها (أى طـاولات العمل المعملية) ، مهيأ لتحمل الثقل الخاص لما سبق ذكره .

---

*-١ أوعية رصاصية أو Lead Containers : يكون بها كشاف أو Detector ، و يوضع بتلك الأوعية المواد المشعة لقياسها .

*-٢ الحاجبات أو Screens : تكون عبارة عن علب من الزجاج "المرصص" (أى الداخل فى صناعته الرصاص) ، حيث يتم إدخال العينة المشعة و التعامل معها بواسطة قفازات أيضاً مرصصة ، يتعامل بها الفرد مع المواد المشعة .

صندوق القفازات glove box [٢-١]

هو صندوق مغلق و محكم ، له إمكانية التعامل مع ما بداخله عن طريق قفازات خاصة مثبتة بـه ، ليحمى المستخدم له ، و الذى يتعامل من خلاله مع مواد عالية السمية أو مواد مشعة ، و يكـون الحيز بداخله معزول تماماً عن البيئة الخارجية له ، التى يتواجد بها المستخدم له

- صناديق القفازات تستخدم عادة للتعامل مع المواد التى تصـدر أشـعة ألفـا (كـالبلوتونيوم plutonium) و بعض من المعادن و المواد الأخرى منخفضة الإشعاع .

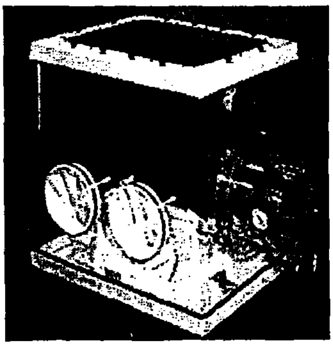
- إحتمالية زيادة الضغط المفاجئ داخل " صندوق القفازات " ، راجعاً ذلك لإخفاق فى القفازات ، يجب أن يؤخذ فى الإعتبار من زاوية نظر الأمان .

- يتم تثبيت نظام آلى (Automatic) ليضمـن متوسـط سـرعة الهـواء (average air velocity) بسرعة لا تقل عن ١بوصة/ثانية حتى لا تخرج ملوثات إلى الهواء الطلق .

- فى صناديق القفازات حيث يتم إستخدام مساحيق لمواد مشعة يكون معـدل تغيـير الهـواء (الداخلى بالطبع للعلبة) من ١ إلى ٥ تغييرات فى الساعة مرضياً لإتاحة ظروف عمل جيدة .

- فى صناديق القفازات ، حيث يتم تداول كيماويات مشعة (سائلة) ، و يمكن أن تولد أبخـرة خلال العمل أو المعالجة ، فإن سرعة تبدل الهواء ترتفع إلى حدود ١٥ مرة فى السـاعة ، تكـون مطلوبة لكى تلافى التكثف (الأشكال ٣ب - ١٠أ ، ٣ب- ١٠ب ، تعرض مثالاً لعلبتى قفازات و ملحقاتها).

أولاً: مثالين لعلبة القفازات glove box



شكل ٣ب - ١٠أ [٢-*]



شكل ٣ب - ١٠ب [٣-*]

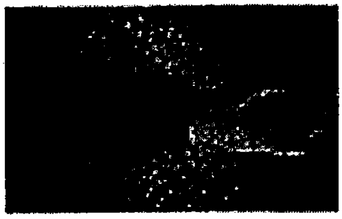
---

*-١ عـن بحث منشور فى موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "
بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء فى محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان
مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

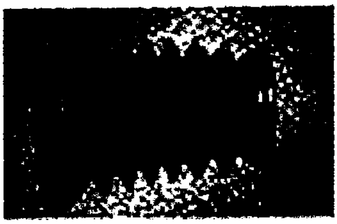
*-٢ ، *-٣ عـن مجموعة Fisher (http://www.fisher.com)

ملاحظة : تكون الألواح الزجاجية المغلفة لعلبة القفازات ، بالإضافة إلى القفازات نفسها " مرصصة " ، أى يدخل فى تركيبها الرصاص (يشمل ذلك القفازات المطاطية و ملحقاتها

ثانياً : مثال للقفازات المطاطية و ملحقاتها



شكل ٣ب – ١١أ [*-١]



شكل ٣ب– ١١ب [*-٢]

– المكثفات يمكن أيضاً إستخدامها لإزالة البخار ، و تلافى تكون " شبورة " و التى تعيق الرؤية .

– الأبخرة و الغازات الآكلة Corrosive Vapors and gases ، لا يجب أن يسمح لها بالإنفلات للهواء الجوى Atmosphere من قبل أن يتم ترشيحها و تحييدها ، حيث يتم ذلك عادتاً بنظام منفصل للتهوية ، و مثبت مع أنظمة فلاتر خاصة بهذا الغرض ، فى تلك الحالات فمعدل سريان أو تغيير الهواء الداخلى يكون بمقدار ٣٠ مرة فى الساعة أو أكثر يكون مطلوباً لتجنب التركيز الحاد فى " صندوق القفازات " و فى نظام الشفط .

– يتم مراعاة إختيار منافذ التهوية داخل " صندوق القفازات " بعناية لتجنب التركيز فى الحيز للغازات .

– موضع مراوح الشفط يجب أن تنجز بدقة ، و يوصى أن تكون الحركات معزولة من أخطار لهب الحريق – flame proof

– يتم تثبيت جهاز تحكم فى الضغط فى " صندوق القفازات " لغرض كلا من ظروف العمل العادية و الطارئة . و يحتوى على مفاتيح " Switches " تحكم فى الضغط ، تحكم فى الصمامات و نظام طوارئ للصمامات ، مرشحات HEPA ، و يتم تثبيتها فى تفريعات مداخل و مخارج " لصندوق القفازات " لتقليل إنفلات المواد (الجزيئات الصغيرة) المشعة لنظام التهوية Ventilation System أو الهواء الجوى Atmosphere . المرشحات يجب أن تسمح بسريان الهواء فى كلا الإتجاهين بدون التقليل من كفاءتها .

---

*-١ ، *-٢ عن مجموعة Fisher (http://www.fisher.com)

بعض من ملاحظات على كيفية التخلص من النفايات الإشعاعية و الوقاية من الأخطار المتوقعة للإشعاعات الصادرة منها

هناك الكثير من الوسائل الممكن استخدامها فى هذا الغرض حيث أن ذلك يعتمد على ظروف معينة ، مثال ذلك :

– فى حالة إنسكاب (أو تسرب) للمواد ، يجب إغلاق المنطقة و تطهيرها فورا باستخدام الإجراءات المتبعة فى تلك الحالات ، مع مراعاة أن الأشخاص الذين يقومون بذلك العمل ، يجب أن يكونوا محميين بملابس و قفازات و أحذية " بوت – Boots " خاصة ، وأقنعة وجه و نظارات واقية خاصة *-١

– و بالنسبة لمصر ، فعندما يتم تجميع النفايات المشعة المتخلفة عن المعامل المستخدمة للنظائر المشعة ، فى حاويات خاصة لذلك الغرض ، يتم أخذها بواسطة مختصين بهيئة الطاقة الذرية ، لإتمام معالجة تلك النفايات ، و تلافى ضررها على الإنسان و البيئة .

ملاحظات عـامة

أ – تتم بصفة دورية قياس الجرعات المختلفة للإشعاع بالنسبة للمشتغلين بمعمل يستخدم النظائر المشعة ، فإذا كانت فوق المستوى المقبول*-٢ ، فان الشخص المعنى يجب أن يتم فحصه طبيا ، و لا يسمح له بأداء أى عمل اكثر مع المواد المشعة حتى يتم تبيان حالته

ب – على أى حال ، يلزم لمن يشرع فى إنجاز معمل للنظائر المشعة أن يراجع ما يأتى :

– الرجوع إلى الأبحاث و الدراسات من جانب هيئة الطاقة الذرية (بمصر) و مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) بفيننا مثل :

Technical Reports Series No. 292 ، و مجموعة " Safety Series "

– الرجوع إلى القانون (المصرى) رقم ٥٩ لسنة ١٩٦٠ ، فى شأن تنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة و لائحته التنفيذية

---

*-١ عـن Laboratory Organization and Management\
F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2 nd Edit. \ UK \1981\ p118

*-٢ يتم مراجعة و تحديد المستوى المقبول عن طريق الإطلاع على النشرات الدورية التى يتم إصدارها بالمركز القومى للأمان النووى (هيئة الطاقة الذرية) ، و عن طريق مراجعة نشرات " الوكالة الدولية للطاقة الذرية – IEAE " بفيننا ، حيث تم تعريف المستوى المقبول (حتى وقت كتابة هذه السطور)

الوحدة الدولية للنشاط الإشعاعى = بيكرل ، الجرعة المسموح بها = ٢٠ م سيفرت / سنة

بحد أقصى ٥٠ م سيفرت / سنة بشرط عدم العمل بـ Isotope لمدة سنتين و نصف(عن Safety Series)

الباب الثالث

الفصل الثالث

III

حـــالة دراســـية (٢)

Case study (2)

التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات

مواصفات عامة لمعمل الإلكترونيات

بالنسبة لمعامل أبحاث الإلكترونيات (موضوع الفصل) ، يتطلب الأمر مواصفات خاصة بظروف العمل و التشغيل لذلك النوع من المعامل ، و يذكر أمثلة لبعض منها فيما يلى ، مع عرض أمثلة لبعض الحلول التقنية ، للتجهيزات الفنية المتوافقة مع ذلك النوع من المعامل

أولاً : أمثلة عن الإشتراطات و المواصفات العامة لمعامل الإلكترونيات *-١

١- يكون المعمل على درجة عالية من النظافة ، لا تدخله الأتربة ، و أسطحه لها خاصية عدم تقبل الأتربة .

٢- الغبار ، الدخان ، و عوامل أخرى : الجزيئات الميكروسكوبية للغبار تسبب مشاكل ميكانيكية لكل من الكمبيوتر و البرامج . القار و النيكوتين بدخان التبغ تكون (تجمعياً) على الكمبيوتر و الشاشة ، و لكن التلف تظهر نتائجه عندما تلتصق " بالإسطوانات الممغنطة " و سواقاتها

٣- على حسب التخصص الدقيق الذى ينتمى إليه معمل للإلكترونيات فهناك نوعين من الأسطح (على إختلاف إستخدماتها) و هى أسطح غير قابلة أن يسرى التيار بها ، و أسطح لها خاصية تهريب الشحنات الزائدة .

٤- أن تكون الأسطح سهلة التنظيف .

٥- أسطح الدهانات غير موصلة للتيار .

٦- درجة الحرارة و نسبة الرطوبة : يتم التحكم فيهما ، داخل حيز المعمل ، مع مراعاة عدم وضع الحاسب فى مقابل شباك ، جهاز تكييف ، أو مصدر حرارى ، و يتم تلافى الحرارة التى تزيد على (85 F) ، مع مراعاة أن مروحة التهوية للحاسب لا يجب أن تحجب لكى تمكن للدوائر الداخلية به أن تظل باردة . أمل بالنسبة لمستوى الرطوبة فيكون بين ٥٠% و ٧٠% مستوى مثالياً ، فالرطوبة العالية يمكن أن تحدث صدأ لأجزاء الكمبيوتر المعدنية ، و فى المقابل ، ليس من المناسب أن تكون الرطوبة منخفضة لأنها يمكن أن تسبب تنامى فى تكون الكهرباء الإستاتيكية .

---

*-١ أخذت بعض المعلومات عن , Computers & Information Systems \ Robert A. Szymanski &, Donald P. Szymanski , &, Donna M. Pulschen \ Prentice Hall International Editions \ - - \ USA \ 1995

المحركات الكهربية ، الأجهزة المتنوعة المترلية ، أجهزة التلفزيون ، شاشات الكمبيوتر ، و بـــالطبع المغناطيسات التى تولد مجالات مغناطيسية ، و يمكن أ ن تكون مسؤولة عن *تعمية الإشارات* و تلف المعلومات المخزنة على شرائط أو إسطوانات الممغنطة، لذلك يتم مراعاة جعل وسائل التخزيـــن تلك بعيدة عن المجالات المغناطيسية

أ – الموقع

– بالنسبة لموقع المنشأة المحتوية على ذلك النوع من المعامل ، فيراعى عدم وجود محطات إستقبال و إرسال ، و ذلك لتلافى " الضوضـــاء Noise "[*-٢]، و الشوشرة – Distortion [*-٣]

ب – العـــزل :

١–ب : المعامل تكون معزولة من المجالى الكهربى و المغناطيسى حتى لا تتسبب فى إضطراب فى الأجهزة الإلكترونية .

٢–ب : يتم عزل المعمل من " الضوضاء Noise " التى تؤثر سلباً على نتائج القراءات من الأجهزة الإلكترونية الحساسة مع التسبب فى وجود تداخلات Interferance بالإضافة لوجود تشوهات فى القراءات (الشوشرة – Distortion)

٣–ب : يراعى عدم وجود لمصدر للذبذبة " الميكانيكية " (مثل الذبذبات المتولدة عـــن " ضغاط – Compressor " مثلاً) ، فهى تؤثر سلباً على الأجهزة الإلكترونية (مثـــال ذلـــك " الذاكرة العشوائية – RAM " بأجهزة الكمبيوتر)

٤–ب : يتم عمل عزل ضد المياه و الرطوبة لجدران و أرضية و سقف المعمل (و قد تم عرض أمثلة لبعض منها فى الفصل الثانى من الباب الثانى)

---

*–١ فى بعض التخصصات الدقيقة يتم إيصال الأسطح موصولة الأرضى لتهريب الشحنة الزائدة (حسب إحتيـــاج المعمل لذلك) ، على أنه فى المقـــابل (بتخصصـــات أخرى) يكون مطلوباً " أسطح غير موصلة للتيار – non conductive surfaces "

*–٢ الضوضاء أو Noise : هى إشارات غير معلومة المصدر تقوم بالتداخل مع الإشارة الرئيسية ، و تقلل من كفاءة تلقى و تعريف و تحديد الإشارة الرئيسية (الشوشرة)

*–٣ يتم التعرض لكلاهما فيما يختص بموضوع العزل ، لاحقاً

٨– الأرضيات :

٨- الأرضيات :

- بالنسبة للأرضيات " التقليدية نوعاً " ذات مجارى مغطاة لتحرير أسلاك الشبكات ، و تكون مغطاة بطبقة عازلة

- أن تكون الأسطح " غير زلقة – Non slip " ، و مضادة للكهرباء الساكنة أو Antistatic

((وحسب التطبيق فى المعمل ، يمكن الإحتياج للأرضى))

أن تتحمل عوامل الإحتكاك و البرى

- أن تكون سهلة التنظيف

- أن تكون إمكانية أعمال الصيانة من خلالها و عملية الوصـــول إلى توصيــلات الســلوك و الكابلات بسهولة و يسر ، بحيث لا يكون هناك إعاقة للعمل الجارى فى المعمل

٩- الإختيار المناسب لتوزيع مفردات التأثيث

- الطاولات : يخصص جزء للكتابة ، و جزء للعمل

- الدواليب : فى غير مكان (إنجاز) العمل ، لتجنب الشوشرة على العاملين

- الكراسى : متحركة ، بمساند ظهر ، و بعجل

ثانياً : بعض الأمثلة من التطبيقات فى تجهيز ذلك النوع من المعامل

الأرضيات (التقليدية التثبيت ، نوعاً)

بالنسبة لمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات الدقيقة (موضوع الفصل) ، يتطلب الأمر أن يكون المعمل على درجة عالية من النظافة ، و لا تدخله الأتربة

و يتم فيما يلى عرض لثلاثة مواد كأمثلة لبعض من أنواع تغطية الأرضيات التى يتــم تثبيتــها مباشرة على أسطح الأرضيات الأصلية ، و التى تتفق مع ظــروف تشــغيل معمــل لأبحــاث الإلكترونيات الدقيقة (موضوع الفصل) :

الأول : (Conifloor AS-EP) *-١

الثانى : (Conifloor AS-EP-R) *-٢

وهما مثالان من عائلة الإيبوكسيات الراتنجية ، فالنوعان يشتركان فى مقاومتهما للكهرباء

---

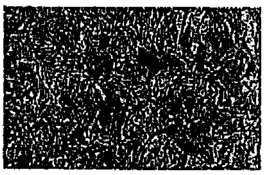
*-١ ، *-٢ عـن (Scib - EGYPT)

الإستاتيكية ، بتوصيلهما و تهريبهما للشحنات الكهربية ، أو بتعبير آخر " Anti-static conductive floors " ، هذا بالإضافة لإشتراكهما فى مميزات أخرى مثل مقومتهما للكيماويات و عوامل التآكل و البرى و الإحتكاك ، و صلاحية كل منهما للتطبيق فى بيئات الغرف النظيفة (كمعامل الأدوية و معامل الإلكترونيات) ، إلا أنهما يختلفان فى طريقة التطبيق و أسلوبه ، فالنوع الأول (Conifloor AS-EP) ، ذو مكونين ، يتميز أنه ذاتى التسوية أو self - leveling ، أما النوع الثانى (Conifloor AS-EP-R) ، و هو أيضاً ذو مكونين يضاف إليهما حبيبات من رمال الكوارتز (quartz sanding) ، و يختص بالإضافة لإكتساب مميزات سابقه ، بأنه مقاوم للأنزلاق .

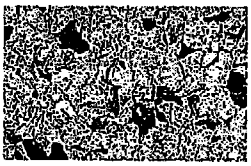
الثالث: مثال من نوعيات خاصة من أرضيات الفينيل المتخصصة، فهى قطع أو " بلاطـــات " تختلف فى أبعـــادها الأفقية ، ويكون سمكهـــا يكون حوالى ٣مم (بصفة عامة)، تتكون من طبقة " أحادية " و متجانسة التركيب ، و متميزة بأسطحها المقاومة للإنزلاق ، و مقاومة للإحتكاك و البرى ، بالإضافة لمقاومتها للإتساخ ، مما يؤهلها للخدمة فى مجالات العمل ، ذات البيئات النظيفة ، بالإضافة لبعض من صفاتها ، مثال فى أنها تحد من مشاكل الكهرباء الإستاتيكية ، الأمر الذى يؤهلها بالتالى للخدمة بمجالات العمل بالإلكترونيات و الإتصالات . و هناك نوعيات خاصة ، تقاوم " الصوت العالى " بالمشى عليها مكونة من ثلاث طبقات من الفينيل ، البوليستر المدعم بالألياف الزجاجية ، و طبقة " مغلقة " من الـــ PVC الرغوى و فيما يلى عرض لأشكال تعكس المظهر الجمالى و ما تتيحه لمصمم العمارة الداخلية من إختيار من ألوان و تأثيرات متعددة من خلال الأشكال التالى عرضها :



شكل ٣ج–١أ *-١



شكل ٣ج–١ب *-٢



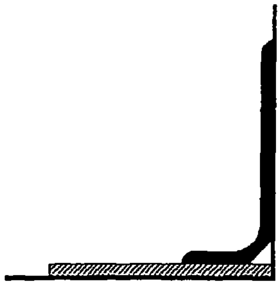
شكل ٣ج–١ج *-٣

– الوزرات المرافقة لذلك النوع من الأرضيات

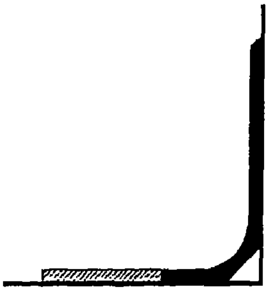
تلك الوزرات تتفق مع ما سبق ذكره من الأرضيات من ناحية التركيب ، إلا أن لها تصميمات خاصة لأشكال قطاعاتها ، و تثبيتها و علاقاتها مع المسطح الأفقى للأرضية ، لتتفق مع الهدف من

*-١ ، *-٢ ، *-٣ عـــن (Polyflor – USA)

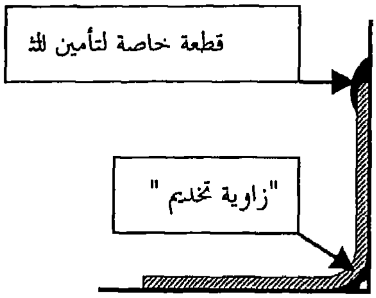
" إحكام " تقفيلة الأرضية و خصوصاً طبيعة علاقتها مع الحائط ، حيث يتم عرض لأمثلة من بعض من أشكال قطاعاتها (الأشكال ٣ج-٢أ ، ٣ج-٢ب ، ٣ج-٢ج)



شكل ٣ج-٢أ[*-١]



شكل ٣ج-٢ب[*-٢]



شكل ٣ج-٢ج[*-٣]

فى حالة الشكل (٣ج-٢ج ، بصفة خاصة) الحالة ترتفع التغطية النهائية للأرضية مع الحائط لتقوم بعمل الوزرة فوق على أن يتم تثبيت "زاوية تخديم " لتقوية و سند الإلتفاف ، مع وجود قطعة خاصة أخرى لتأمين التثبيت لطرف الناحية المثبتة على الحائط .

الأرضيات المرتفعة (أو المعلقة)

فى الكثير من أماكن العمل البحثى ، يتطلب الأمر مواجهة لمشكلة التوصيـــلات و إيصـــال الخدمات إلى مختلف أجزاء المنشأة المحتوية على معامل البحث العلمى ، و خصوصاً داخل المعمـــل الواحد ، و بصفة خاصة ، و بالنسبة لمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات الدقيقـــة (موضـــوع الفصل) ، يتضح دور " الأرضية المرتفعة – Raised floor " ، فى التغلب على الكثـــير مـــن المشاكل التى تعترض سير التوصيلات لكابلات القوى الكهربية و كابلات المعلومـــات (Data cables) ، التى تشكل فى تثبيتها و توصيلها العديد من المشاكل التى تتضح فى سوء معاملتها من إحتكاكهاالمستمر من جراء الحركة و الخطى عليها و نقل الأجهزة و المفردات مما يؤدى لتشابكها و تقليل العمر الأفتراضى لها بصورة كبيرة ، بالإضافة ، وبطبيعة الحال ، إلى إعاقـــة الحركـــة و تعديل أماكن أى مفردة من مفردات التأثيث داخل المعمل ، مثل طاولات العمل .

---

*-١ ، *-٢ ،*-٣ عـــن (Polyflor - USA)

و على أساس ما سبق يتم تقديم " الأرضية المرتفعة – Raised floor " كمثال على نوعية حل من الحلول العملية فى هذا المجال ، تتلافى المشاكل السابق ذكرها ، مع إعطاء الحرية للمصمم و أيضاً المسؤول عن التركيبات لتثبيت التوصيلات الخاصة بكابلات الكهرباء و كابلات المعلومات ، دون القلق الناجم من توقعات إتلافها السابق ذكرها ، يضاف إلى ذلك أنه يسهل إجراء التعديلات بذلك النوع من الأرضيات ، تبعاً للتغيير حسب حاجة العمل .

١ – تقنية التعليق أو الرفع لذلك النوع من الأرضيات

أ – الأعمدة و العوارض الحاملة

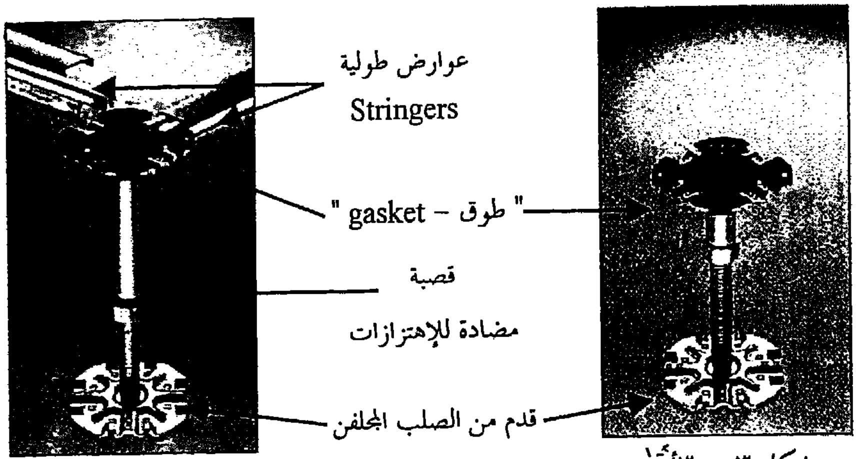
– الأعمدة مصنوعة من الصلب " المجلفن " ، تتيح ، بصفة عامة ، و على حسب أنواعها ، إرتفاع للأرضية المرفوعة من ٤سم حتى ١٠٠سم ، و يمكن ضبط و تغيير إرتفاعها بأسلوب " تليسكوبى " بواسطة " القلاووظ " و " صواميل " بها ، و لها قدم من الصلب المجلفن أيضاً ، مع ملاحظة أن رأس الأعمدة ، التى يثبت عليها " طوق – gasket " موصلة للتيار (لغرض تسريب الشحنات الزائدة مثل الكهرباء الإستاتيكية) ، و مثبتة على وسائل مضادة للإهتزازات ، مثل قصبة يتم تحديد سمكها حسب الأثقال المتوقعة .

– و يصل فيما بين قمم الأعمدة " عوارض طولية أو Stringers " تربط و تثبت المسافات فيما بين الأعمدة الحاملة للأرضية المرتفعة ، فى مقياس نمطى أو " Module " تكون أبعاده على سبيل المثال ، عادة حوالى ٦٠سم x ٦٠سم [*-١] ،و تكون تلك " العوارض الطولية أو Stringers " مصنوعة هى أيضاً مصنوعة من الصلب المجلفن ، و مزودة على قممها بأغطية حامية . و يتم عرض بعض من الأمثلة عما سبق ذكره (٣ج-٣أ ، ٣ج-٣ب ، ٣ج-٣ج ، ٣ج-٣د ، بداية من الصفحة التالية) .

---

*-١ ملاحظة : يكون المقاس النمطى للبلاطات المحمولة فى هذه الحالة ٦٠سم x ٦٠سم أيضاً ، إلا إذا إختلف مقاس البلاطات المحمولة على الأرضية ، الأمر الذى يؤدى بطبيعة الحال إلى إختلاف " Module " تثبيت العواميد الحاملة و " العوارض الطولانية أو Stringers " ، بطبيعة الحال)

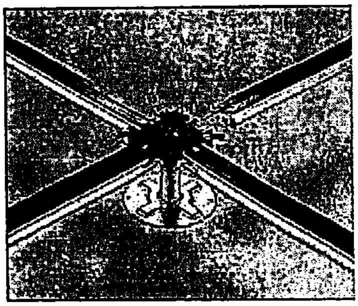
مثالين لنوعية الأعمدة الحاملة للأرضية المرتفعة



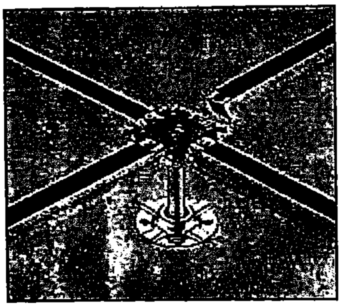
شكل ٣ج–٣أ *–١

شكل ٣ج–٣ب *–٢

مثالين لنوعية من الأعمدة (ذات الإرتفاعات المنخفضة)



شكل ٣ج–٣ج *–٣



شكل ٣ج–٣د *–٤

٢– البلاطات الحاملة

يكون التكوين الأساسى للبلاطة فى الأرضيات المرتفعة فى نوعين أساسيين من الخامات :

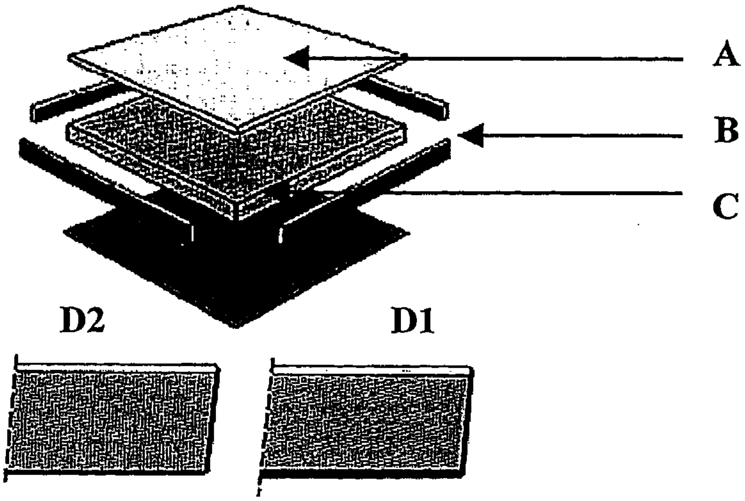
– **النوع الأول** : من " الأنهيدريت أو anhydrite " أو " كبريتات الكالسيوم اللامائية " . تلك الخامة مصنعة من عجينة من كبريتات الكالسيوم اللامائية مدعمة بألياف معدنية طبيعية بكثافة

---

*–١ ، *–٢ عـن (Sadi - ITALY)

*–٣ ، *–٤ عـن (Intec - ITALY)

١,٤٥٠ كجم/ م^{٣} ، و فيمـــا يلى ، يتم عرض لمثال ، مع شرح لأجـــزاءه المختلفة بالشكـــل (٣ج-٤أ)



شكل ٣ج-٤أ *١-

A) التغطية النهائية للبلاطة و التى لها إختيارات متعددة و متنوعة ، كأمثلة الأسطح التى تم عرض لها و لخصائصها سابقاً ، أو مثل إستبدال التغطيات النهائية ببلاطات رخام أو جرانيت ، حيـــث يمكن تطبيق ذلك ، على سبيل المثال ، فى الأماكن التى هى فيما بين المعامل ، كالردهـــات علـــى سبيل المثال ، و التى تختص بالمرور العادى و للزوار) (مع مراعاة تنسيق ذلك مع الحوائـــط أو القواطيع الخاصة اللاحقة الذكر فى هذا الفصل)

B) حماية رأسية للأحرف

C) الجسم الأساسى للبـــلاطة من " الأنهيدريت أو anhydrite " حيث تكون الأبعاد عادة حوالى ٦٠سم x ٦٠سم

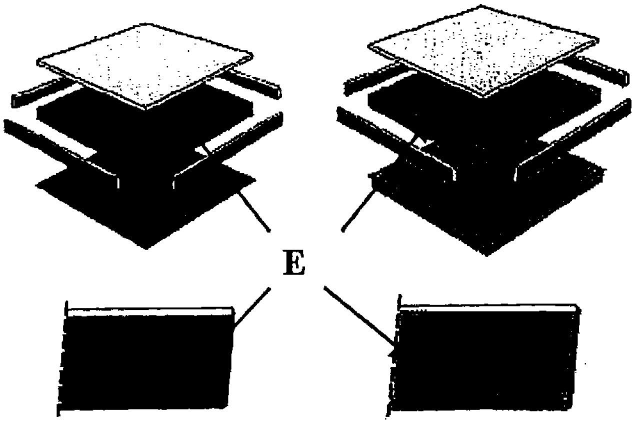
D1) " رقيقة ألومنيوم أو Aluminium foil " بسمك ٠,٠٥مم تغطـــى الســـطح الســـفلى للبلاطة لغرض الأرضيات المطلوب بها أن تكون موصلة للتيار فقط (دونما تكون لغرض القويـــة بطبيعة الحال)

D2) شريحة أو طبقة من الصلب المجلفن بسمك ٠,٥ مم لغرض تقوية قوة تحمل البلاطة *١-

---

*١- عـــن (Sadi - ITALY)

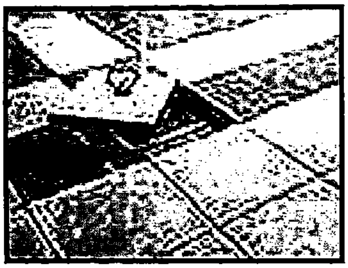
– النوع الثانى : يتشابه فى تركيبه مع الأول*-١ مع فارق أساسى أن المادة الأساسية تكون مـن الخشب المخلوط بالراتنجيات (E) شكل (٣ج-٤ب)، و مضغوط ضغطاً كبيراً و بكثافة عالية ، و يسمى " High density chipboard " ، و بالطبع تختلف درجة تحمله للأثقال عن سابقه ، فالنوع العادى أو المغطى أسفله . *-٢



شكل ٣ج-٤ب *-٣

مثالين على الطرق العملية للكشف و المراجعة

– الشكل (٣ج- ٤ ج) : وسيلة لإنجاز أعمال الصيانة و الكشف و توصيل الكابلات باستخدام جهاز له مقبض يعطى ضغط سالب من الهواء عند تثبيته على سطح البلاطة المراد رفعها عن مكانها



شكل ٣ج-٤ج

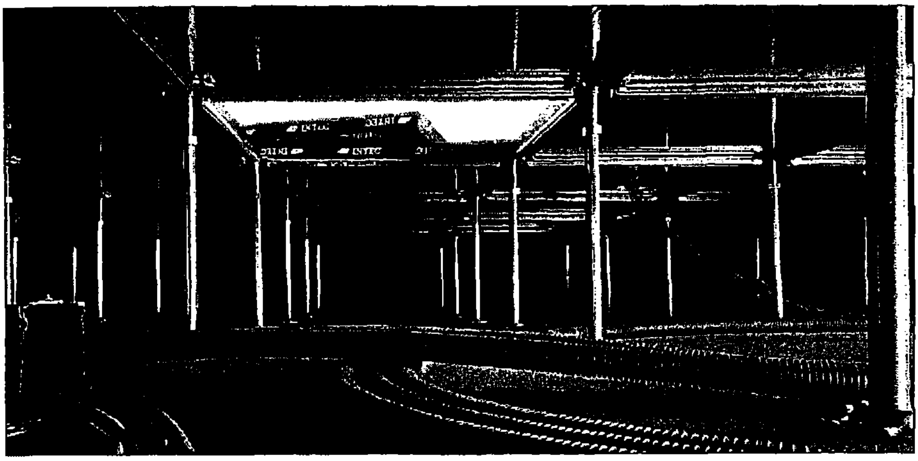
---

*-١ ملاحظة : تكون قوة التحمل مرتبطة بكلا من سمك البلاطة النهائى مدمجاً به سمك الدعم من طبقة الصلب المجلفن فتكون قوة التحمل للأثقال فيما بين ٥٠٠كجم للبلاطة بسمك ٣٠مم إلى قوة تحمل ٦٠٠كجم للبلاطة بسمك ٣٦مم ، و فى المقابل فإن البلاطات الغير مدعمة بشريحة من الصلب المجلفن بسمك ٠،٥ مم تكون قوة تحملها للأثقال فيما بين ٣٠٠كجم للبلاطة بسمك ٣٠مم ، إلى قوة تحمل ٤٥٠كجم للبلاطة بسمك ٣٦مم

*-٢ ملاحظة : تكون قوة التحمل فى ذلك النوع من البلاطات (الخشبية) أيضاً مرتبطة بكلا من سمك البلاطة النهائى مدمجاً به سمك الدعم من طبقة الصلب المجلفن فتكون قوة التحمل للأثقال ٥٠٠كجم للبلاطة بسمك ٣٨مم ، و فى المقابل فإن البلاطات الغير مدعمة بشريحة من الصلب المجلفن بسمك ٠،٥ مم تكون قوة تحملها للأثقال ٤٠٠كجم للبلاطة بسمك ٣٨مم .

*-٣ عـــن (Sadi - ITALY)

- الشكل (٣ج- ٥ب) منظر " تحق " يبين السهولة و الحرية لتطبيق التوصيلات (على إختلافها) ، و إمكانية التعديل بها ، دونما إزعاج أو تعطيل للأعمال الجارية فوق السطح ، مع ملاحظة الأسطح أو الشرائح المعدنية للبلاطات لتدعيم حمل البلاطات و/ أو لكى تكون تلك الأسطح موصلة للتيار لتسريب الشحنات الزائدة " الكهرباء الساكنة - Electrostatic charges " [*-٢]



شكل ٣ج-٤د [*-١]

الحوائط و القواطيع

يتم عرض لأمثلة لبعض من لمواصفات العامة تتعلق بالحوائط و القواطيع ، يليها عرض لبعض من المواصفات الخاصة لكلاهما :

١- أن تكون أسطح الحوائط أو القواطيع سهلة التنظيف .

٢- أسطح الدهانات لا تقبل " شحنات الكهرباء الساكنة - Electrostatic charges " .

٣- الأسطح ، بصفة عامة ، تكون بها خاصية عدم تقبل الأتربة و صعبة الإتساخ .

٤- يراعى أن تكون المسافة بين تثبيت كابلات ال DATA و كابلات ال POWER لا تقل عن ٤٠ إلى ٥٠ سم ، و ذلك لضمان عدم تأثر الأولى بمجال الحث الذى تنتجه الثانية عند مرور التيار الكهربى بها

٥- يراعى أن تكون الحوائط ، بصفة عامة ، عازلة للصوت و الحرارة

---

*-١ عن (Intec - ITALY)

٦- يتم توزيع المآخذ الكهربية ، و مقدار الفولت بكل منها (مثل ١١٠ ، ٢٢٠) على أنحاء

المعمل ، على أن يكون من السهل على مستخدم المعمل التمييز بين المآخذ بواسطة أشكالها المختلفة و ألوانها

أ : ما يتعلق بالحوائط التقليدية

تكون معزولة من المجالات المغناطيسية ، وذلك يتم من خلال طريقتين يختار بينهما المصمم إحداهما :-

١) تثبيت ألواح من الرصاص للدرء من تلك المجالات المغناطيسية

٢) تطبيق محارة " جاما ٦٠٠ " للإستفادة منها فى ذلك المجال (حيث تم ذكرها فى تطبيق آخر يتعلق بالمعامل المستخدمة للمواد المشعة ، و الذى تم ذكره بالفصل الأول من نفس الباب)

و بعد تطبيق أى من البندين السابق ذكرهما ، تتم عملية التقفيل العادية ، مع ملاحظة أنه فى البند الثانى ، يتم الإستغناء عن المحارة العادية عند تطبيق الدهانات ، فتعامل تلك المحارة على أنها محارة تقليدية

ب : مثال لما يتعلق بالقواطيع و بعض من مواصفاتها العامة

التى يمكن تثبيتها فى معامل الإلكترونيات *-١

التثبيت :

- أن تكون للقواطيع إمكانية التثبيت من الأسفل بالأرضية الأصلية أو من فوق الأرضية المرتفعة يقابل ذلك نفس الشئ بالنسبة للسقف الأصلى أو الساقط ، و يكون إتخاذ القرار فى ذلك الشأن على أساس ما يتم تحديده بالتصميم المبنى على الإحتياجات الفعلية لسير العمل بالمعمل ، حيث أن الأمر يتطلب فى بعض الأحيان أن لا يكون هناك معوقات - سواء بسقف أو أرضية المعمل أو كلاهما معاً - لسير الخدمات (كابلات على إختلافها ، مواسير تهوية ، . . . إلخ)

---

*-١ تم أخذ و الصور المعلومات عن

أ - المواصفات الأمريكية (ASTM)

ب - سلسلة مراجع (Time Saver)

ج - الموسوعة الأمريكية Gorlier الإلكترونية - إصدار ١٩٩٧ (USA) (GRL)

د - عن EGYPT (Contact Interiors)

هـ - عن EGYPT (Integrated Interiors)

الألواح التى تثبت على القواطيع :

- تكون من الجبس فى سمك حوالى ١٥مم ، مكسوة بالورق المدهون (PVC) القابل للغسيل حول حافة اللوح الطولية

- أو يتم لصق الفينيل على الألواح بواسطة درفيل "كبس " خاصة ، على أن لا يسمح بأى وصلات فى مساحات الفينيل الملصوق على الألواح .

- أن تكون هناك إمكانية إضافة ألواح من الرصاص لغرض عزل من " الضوضاء Noise " التى تؤثر سلباً على نتائج القراءات من الأجهزة الإلكترونية الحساسة ، والتى تتسبب فى وجود تداخلات Interference ، و لوجود تشوهات فى القراءات (الشوشرة – Distortion).[*-١]

الإطارات المعدنية الظاهرة :

من الألومونيوم المدهون إلكتروستاتيك و تشمل :

الإطارات و "باكتات" الزجاج و حلوق الأبواب و الأركان الخارجية و الداخلية و الوزر المزدوج من قطاعين

القطاعات المعدنية الداخلية :

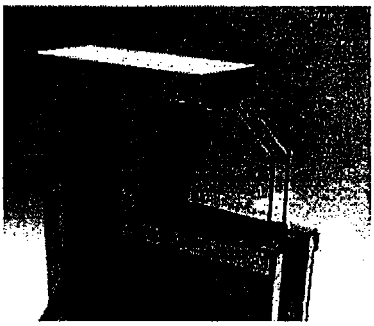
كافة القطاعات من أعمدة داخلية ، أعمدة تثبيت "كلبسات" و مجارى أرضية تكون من الصاج المجلفن المدرفل على البارد .

وسائل التثبيت الأساسية :

تثبيت الألواح بواسطة "كلبسات" مختفية مصنعة من الصاج الكربونى المقوى المضغوط باستنباط خاصة

الزجاج : (شكل ٣ج-٦أ)

يكون سمك الزجاج ٦مم إلى ٨ مم ، و يثبت بواسطة قطاعات النيوبرين المرنة الخاصة بقطاعات الألومينيوم المختارة ، سواء مفرد أو مزدوج

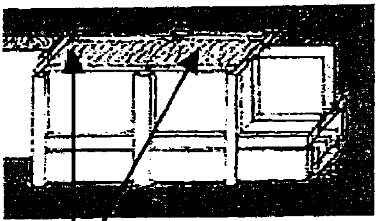


شكل ٣ج-٥أ

---

*-١ رجاء الرجوع لأول هذا الفصل فيما يتعلق بموضوع المجالات المغناطيسية Magnetic fields

عزل الصوت : (شكل ٣ج-٥ب)

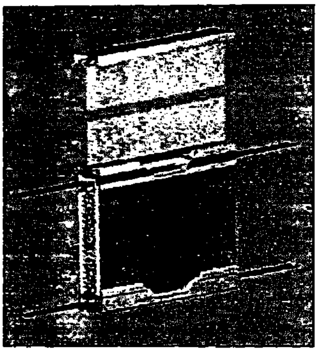


شكل ٣ج-٥ب

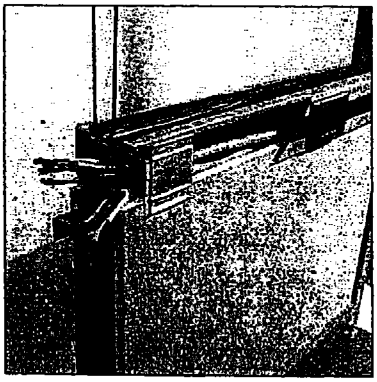
يتم توفير نظام عزل قياسى للصوت (طبقاً لاختبارات ASTM.E.90 على قاطوع كامل الإرتفاع أبعاده ٤،٢٠ x ٢،٧٥ م) ، من مراتب الصوف الزجاجى سمك ٥٠ مم و كثافة ١٠ كجم / م٣ مع إستخدام شرائط الإسفنج الرغوى أو المطاط حول النهايات و إحكام غلق أى فتحات قد ينفذ من خلالها الهواء لضمان الحصول على نفس أداء القاطوع الأصلى فى العزل الصوتى .

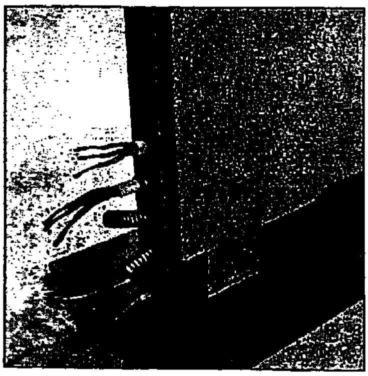
تنظيم مسارات الكابلات:

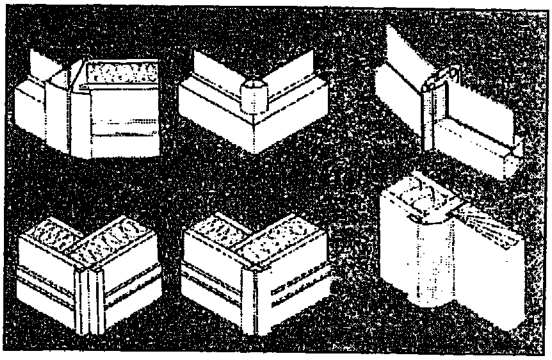
(الأشكال ٣ج-٥ج ، ٣ج-٥د ، ٣ج-٥هـ)


شكل ٣ج-٥ج

أن يكون بالقاطوع موضوع التركيب ، إتاحة لإمكانية الكشف على مسار الكابلات فى الإتجاه الأفقى أو الرأسى طبقاً للتصميم الموضوع ، و فى الأماكن و المناسيب و الأبعاد " البينية " المطلوبة ، مع مراعاة أن يحقق النظام (أى نظام القواطيع ، موضوع التثبيت) سهولة فتح " كلبسات التغطية " لكشف مسارات الكابلات ، و لأغراض أعمال الصيانة ، على أن يتم إعادة تركيبها بالضغط و بدون إستخدام المسامير ، و حيث يتم تنسيق " بكتات " و " كلبسات " الغلق مع مخارج الكابلات بأنواعها المختلفة .


شكل ٣ج-٥د


شكل ٣ج-٥هـ



شكل ٣ج-٥و

الأركان و الزوايا :

يتم تصميم و تنفيذ الألواح و إطارات الزجاج و حلوق الأبواب بطريقة متوافقة لضمان مستوى واحد بدون بروزات مع توفير القطاعات المزدوجة الخاصة بالأركان الخارجية التي تضمن تحقيق زوايا من ١٠ إلى ٣٥٠ درجة و يوضح الشكل (٣ج-٥و) بعض من هذه الزوايا و الأركان

تبديل الألواح :

يكون بإمكانية النظام الهيكلي للقواطيع تبديل أماكن الألواح و إطارات الزجاج عن طريق التوافق القياسي لهذه الأجزاء ، حيث يفيد ذلك في تقليل التكلفة عندما يحتاج الأمر إلى إحداث تغييرات بالمعمل (حسب تغير ظروف العمل) ، بتوفير نظام قابل لإمكانية الفك و إعادة التركيب في أماكن مماثلة للمكان الأصلي من حيث الأبعاد و الخصائص الهندسية ، محققاً نسبة ١٠٠% لإعادة الإستخدام الأجزاء في أماكن ، مع مراعاة شيئين هامين و هما :

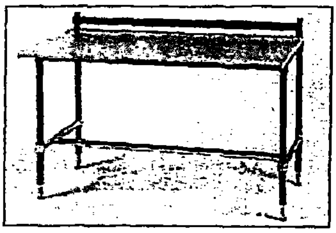
- أنه لا تكون هناك أي مسامير ظاهرة أو مثبتات واضحة في الألواح أو القطاعات .
- أن يضمن النظام و أعمال الفك عدم التأثير في الأسطح الملاصقة للتركيب و عدم تعرضها للتلف و التخريم بواسطة المثبتات و المسامير و غيرها .

مقاومة الحريق :

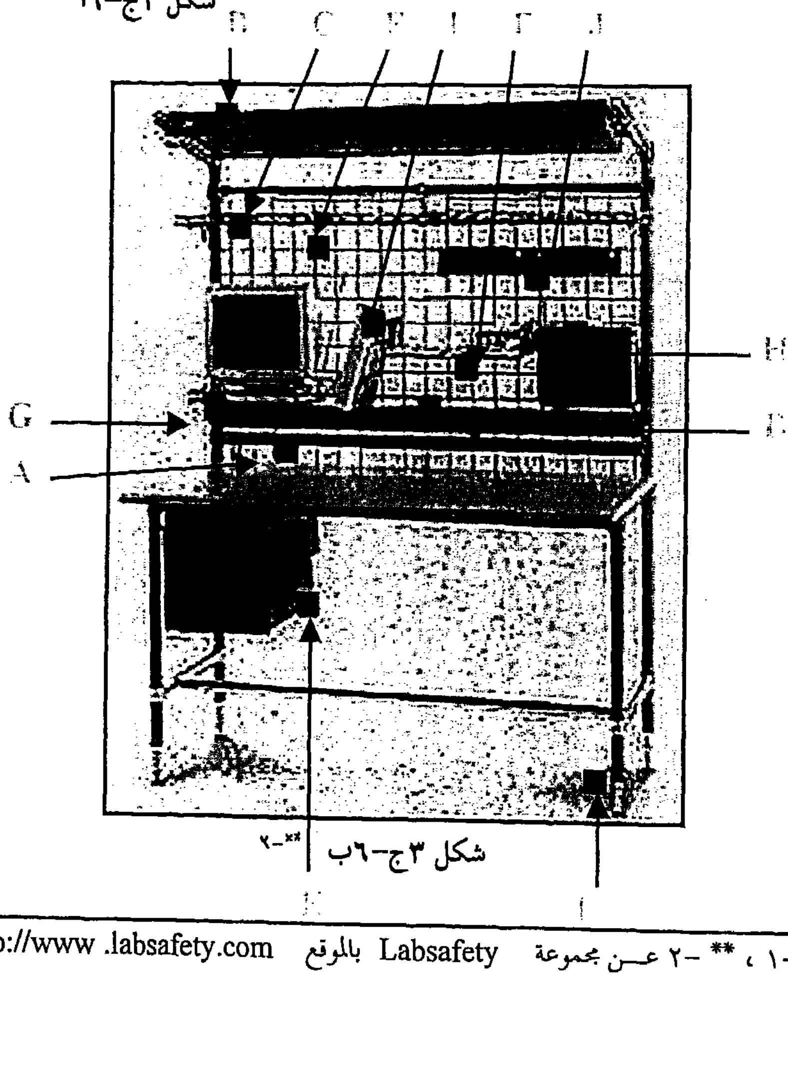
القاطوع الذي يتم تثبيته يكون متوافراً فيه نظام لمقاومة الحريق مدتها نصف ساعة (طبقاً لإختبارات " ASTM. C.36 " ، على قاطوع أبعاده ٤،٢٠ x ٢،٧٥) ، كما يمكن زيادة المقاومة إلى ساعة كاملة بإضافة لوح من الجبس سمك ١٥ مم داخل القاطوع .

ثالثاً : أمثلة لطاولات العمل التى تصلح فى معمل للإلكترونيات

يعرض فيما يلى لمثال لنظام طاولة عمل معملية تصلح للإستخدام بمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات ، و يمكن تغيير الكثير من الوظائف التى تقوم بها حسب ظروف العمل بالمعمل و يعرض الشكل (٣ج-٦أ) لطاولة العمل الأساسية التى يتم على أساسها تركيب الإكسسوارات الخاصة التى تؤهلها لذلك النوع من المعامل



شكل ٣ج-٦أ **-١



شكل ٣ج-٦ب **-٢

** -١ ، ** -٢ عن مجموعة Labsafety بالموقع http://www .labsafety.com

شرح لأجزاء الشكل (٣ج-٦ب) :

A) قضيب به مخارج للإضاءة

B) مجمع للإضاءة

C) رف " طائر " أو " Cantlivered Shelf "

D) "سكة " معدنية لتعليق " الخانات"

E) لوحة شبكية (من الصلب)

F) رف مثبت على الشبكة المعدنية لوضع الملفات

G) رف لتثبيت الشاشة معلق بالشبكة المعدنية

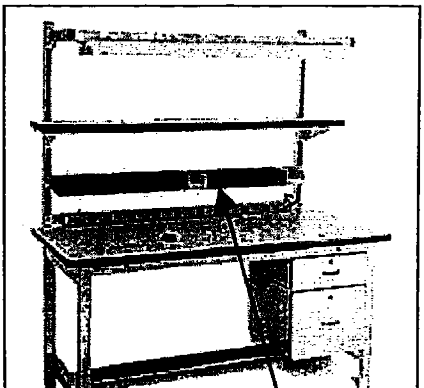
H) حاوية معلقة بالشبكة المعدنية لاحتواء الملفات

I) رف مثبت على الشبكة المعدنية لوضع الكتالوجات

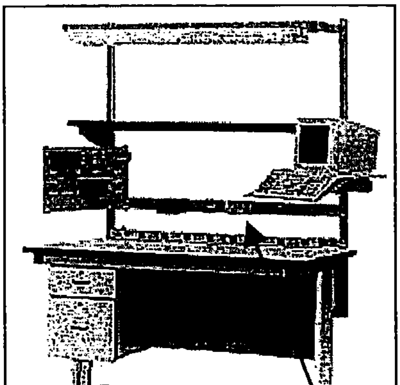
K) وحدة أدراج

L) " أرجل " طاولة العمل ، يمكن بواسطتها ضبط الإرتفاع المناسب أو المطلوب

- الشكلين (٣ج-٦ج ، ٣ج-٦د) يعرضان لمثالين لتنوعات أخرى فى التركيب مما يضفى مرونة عالية فى تعديل تلك الأنواع من طاولات العمل حسب الحاجة



شكل ٣ج-٦ج **-١



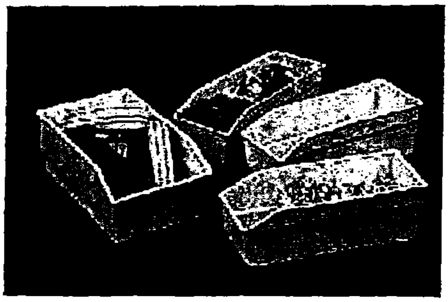
شكل ٣ج-٦د **-٢

الخانات (شكل ٣ج-٦هـ)

وحدات صغيرة ثابتة عملية بالنسبة للمفردات الصغيرة ، خصوصاً المتعلقة بأجزاء الإلكترونيات ، و ما شابهها فى حجمها ، فمن جهة تتعدد مقاساتها ، حسب الحاجة ، و من جهة أخرى تسهل

** -١ ، ** -٢ عـن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com

عملية الفصل و التصنيف عندما تثبت على وحدات تعليق بجمعة

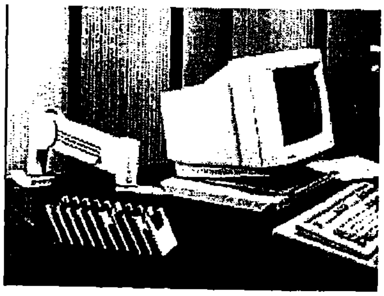


شكل ٣ج-٦هـ **١

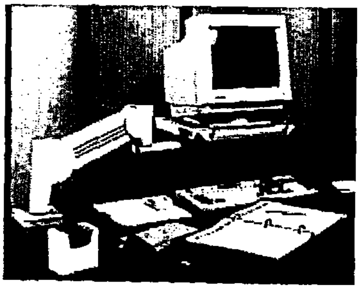
بعض من أمثلة للمحلقات لطاولات العمل فى معمل للإلكترونيات
و الخاصة باستخدام الحاسب الآلى **٢

- حامل خاص لشاشة بالحاسب الآلى

لأجل توفير مساحة غير معترضة على طاولات العمل التى يتم بها عمل الأبحاث العملية أو الأعمال الكتابية ، و فى نفس الوقت الإحتياج إلى الحاسب الآلى ، فيثبت ذراع ذو مفصلتين لحمل الشاشة التابعة للحاسب ، و تغيير وضعها دونما إزعاج للعمل الجارى (الشكل ٣ج-٧أ ، ٣ج-٧ب)



شكل ٣ج-٧أ



شكل ٣ج-٧ب

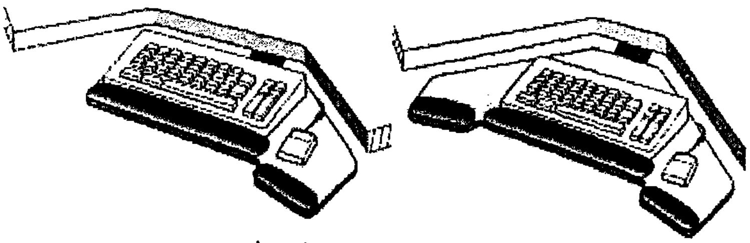
أمثلة لبعض من الحلول لوضع لوحة المفاتيح الخاصة بالحاسب

يتم عرض لحل ، مستقل نسبياً عن سطح العمل ، للوحة المفاتيح الخاصة بالحاسب الآلى على

** -١ عـن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com

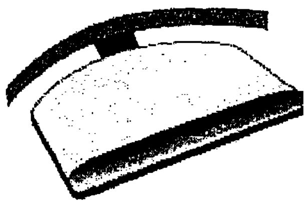
** -٢ أخذت الصور لتلك الجزئية عن طريق البحث بالموقع http://www.compuserve.com

– للأركان " المضلعة " (مع مكان لاستخدام الفأرة)

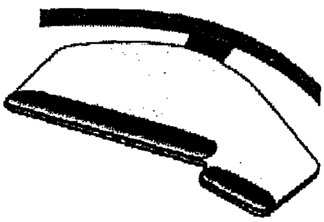


شكل ٣ج–٨أ ، ٨ب

– للأركان " المنحنية أو المستديرة " (مع مكان لاستخدام الفأرة فى إحداهما،شكل ٤ب–٨د)

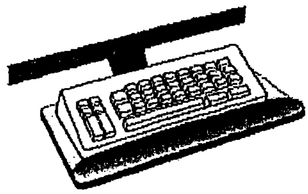


شكل ٣ج–٨ج

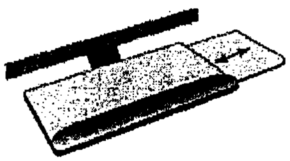


شكل ٣ج–٨د

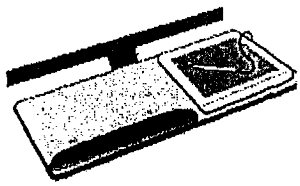
– للأحرف المستقيمة (مع مكان لاستخدام الفأرة فى إحداهما)



شكل ٣ج–٨هـ

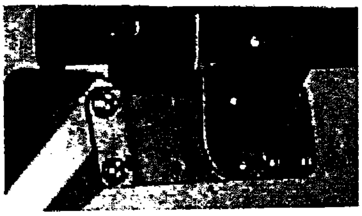


شكل ٣ج–٨و



شكل ٣ج–٨ز

ميكانيكية التثبيت بطاولات العمل لحاملات لوحات المفاتيح



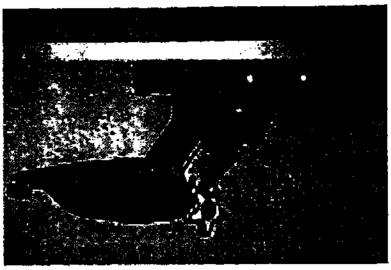
شكل ٣ج-٩أ

الشكل (٣ج-٩أ) يعرض لآلية تثبيت بعد حـــامل لوحة المفاتيح عن حرف طاولة العمل

الشكلين (٣ج-٩ب ، ٣ج-٩ج) يوضحان طريقة عملية لتغيير الزاوية الرأسية لحامل لوحـــــة المفاتيح



شكل ٣ج-٩ب

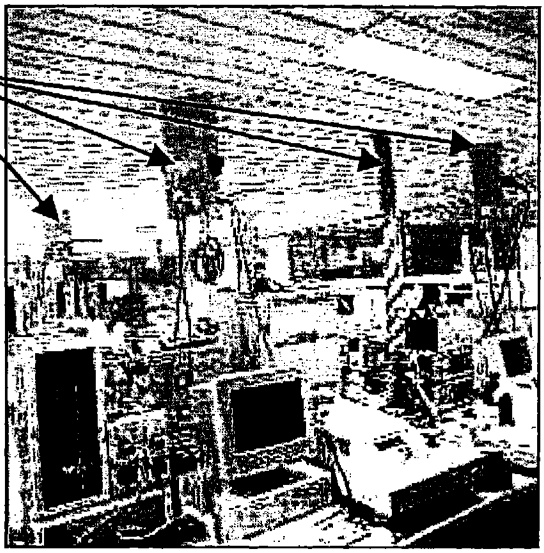


شكل ٣ج-٩ج

أمثلة للتقنيات الحديثة للخدمات فى تجهيز ذلك النوع من المعامل

تقنية حديثة فى توزيع الخدمات

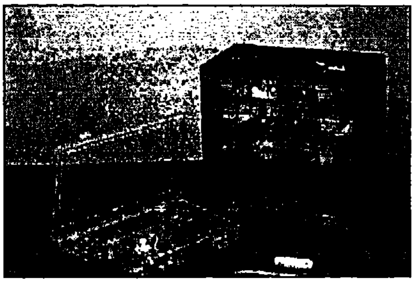
يتم عرض مثال لتقنية حديثـــة فى توزيع الخدمات نابعة من سقف المعمل ، فالشكل (٣ج-١٠) يبين " أعمدة معلقة للخدمات " فى السقف تحتوى على الخدمات الأزمة للمعمل (كـــــهرباء ، شفط ، . . . إلخ) ، و تعد تلك التقنية عملية جدا ، خصوصـــا إذا تعـــلق الأمر بالإســـتبدال المستمر لمواقـــع بعض الأجهزة - خصوصا الثقيل منها و المجرور على عجل - و ما قد يتبع ذلك من تغيير بأماكن طاولات العمل بالمعمل



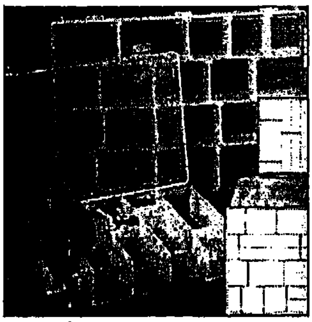
شكل ٣ج-١٠ [*-١]

التخزين للمكونات الصغيرة المحدود فى معمل للإلكترونيات

تعرض الأشكال (٣ج-١١أ ، ٣ج-١١ب ، ٣ج-١١ج ، ٣ج-١١د) علبــاً صغيرة الحجم نسبياً يتم تقسيمها إلى خانات صغيرة ، كمثالاً لنوعية من التخزين الذى يصلح لظروف العمل بمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات الدقيقة ، فتحوى تلك الأنواع من العلب المكونات الصغيرة للمكونات الإلكترونية الدقيقة الحجم ، بالإضافة إلى بعض من " الإكسسوارات التجميعية " ، دون خطر ضياعها أو تعريضها للتلف ، بفضل الغطاء المحكم لها .



شكل ٣ج-١١أ [**-٢]



شكل ٣ج-١١ب [**-٣]

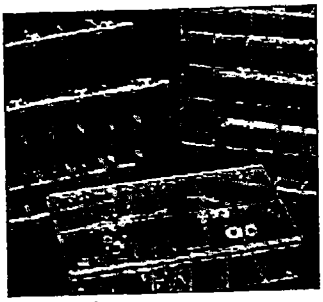
---

*-١ عـــن Laboratory Design Guide \ Brian Griffin \
Architectural Press (Oxford - London)\ ENGLAND \ 1998 \ plate 19

**-٢ ، **-٣ عـــن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com



شكل ٣ج-١١ج **-١



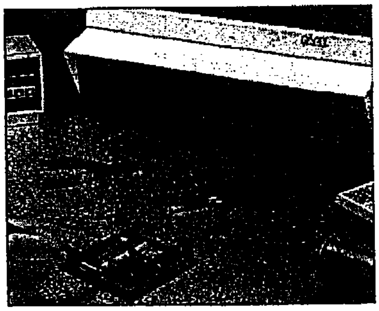
شكل ٣ج-١١د **-٢

أجهزة الشفط و تنقية الهواء لمعمل الإلكترونيات

يتم عرض لبعض من أساليب تنقية و ترشيح الهواء الخاص بالبيئة الداخلية لهذا النوع من المعامل حيث يفيد فى كلاً من الحفاظ على البيئة النظيفة للمعمل و على صحة العاملين به ، و حمايتهم من الأضرار الناتجة عن أعمال اللحامات

أجهزة شفط و تنقية هواء توضع على طاولات العمل

يعرض الشكل (٣ج - ١٢أ)جهاز لشفط و تنقية وترشيح الهواء (حر الحركة) للوضع على طاولة العمل ،بينما الشكل (٣ج -١٢ب) يعرض لجهاز لشفط و تنقية وترشيح الهواء (حر الحركة) يتم العمل عليه مباشرة حيث يسحب الأدخنة و يرشحها و ينقيها قبل إرجاعها دون الحاجة إلى توصيله بنظام مواسير التهوية " Ducting System "



شكل ٣ج-١٢أ **-٣



شكل ٣ج-١٢ب **-٤

**-١ ، **-٢ ، **-٣ ، **-٤ عن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com

طرفيات لأجهزة شفط تثبت على طاولات العمل



شكل ٣ج-١٢ج **-١

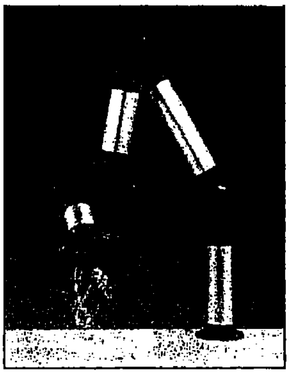
جهاز شفط للأدخنة غطاء لإحتواء الأدخنة " Fume Hood "



شكل ٣ج-١٢د **-٢

مثال آخر بالشكل (٣ج-١٢د) لأجهزة الشفط الموضعية ،
مع ملاحظة أن أداة الشفط فى تلك الحالة هى نفسها تقوم بدور طاولة العمل ، وهى تفيد فى المساعدة على إحتواء الأدخنة و الجزيئات (الصغيرة جداً) الناتجة عن عمليات لحام تجرى على لوحة إلكترونية (على سبيل المثال) ، أو للتطبيقات الكيماوية ، مع ملاحظة وجود جهاز الشفط بجانب موضع العمل ، و المزود (أى الشفط) بفلترين مدمجين من نوع (carbon / Hepa) ، الذى يكون مناسباً لإزالة الأدخنة الناتجة عن اللحام ، و الأبخرة الكيماوية .

- طرفيات شفط " مفصلية "



شكل ٣ج-١٢هـ **-٣

تتميز تلك الأنواع بإمكان توجيهها مباشرة لمصدر الأبخرة أو الأدخنة ، وهى مصنوعة (أو مغلفة فى بعض منها) من مواد تقاوم التآكل . و يتم تثبيتها بطرف طاولة العمل ، مع إمكانية ضبطها بطريقة " مفصلية " (شكل ٣ج-١٢هـ) لتكييف وضعها مع ظروف العمل الجارى و تثبيتها على مكان أو نقطة عمل معينة ، يضاف لما سبق أن الطرفية " المفصلية " موصولة مباشرة بجهاز شفط مستقل ، بجانب طاولة العمل و مزود

** -١ عن مجموعة Fisher بالموقع http://www..fisher.com

** -٢ ، ** -٣ عن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com

بمرشحين مدمجين من نوع (carbon / Hepa).

مثال آخر فى الشكل (٣ج-١٢و) يعرض " لقلنسوة " يتم تركيبها لإستخدامها لمساحات العمل التى ذات المجال فى الحد من إنتشار الأبخرة و الأدخنة



شكل ٣ج-١٢و[**-١]

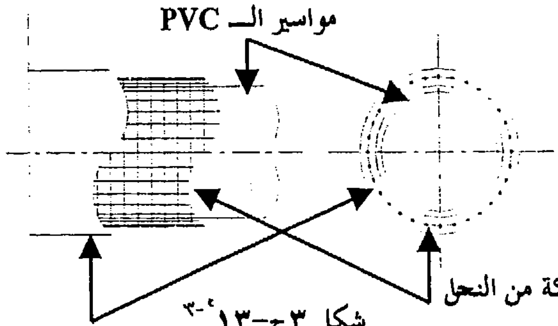
أما فى الشكل (٣ج-١٢ز) يعكس مثال للتطبيق على معمل للإلكترونيات (مع ملاحظة وجود جهاز للشفط مستقل ، و مثبت مباشرتاً بطاولة العمل)



شكل ٣ج-١٢ز[**-٢]

– ما يتعلق بالشفط المركزى أو المشترك فيما يخص معامل الإلكترونيات :-

يرتبط هذا الموضوع بما تم ذكره بالفصل الأول بالباب الثانى ، إلا أنه يختلف فيما يتعلق بمعامل الإلكترونيات فيما يتصل بالمواسير المرتبطة بنظام الشفط ، و طريقة و شروط تجميعها ، و كمثال عن تلك الشروط ، أن يكون هناك مطاط محيط بالمواسير (على إمتدادالها) ، يتم تدعيمه من داخله بشبكة رفيعة مصنوعة من النحاس (و موصولة بالأرضى) (الشكل ٣ج-١٣) ، لأجل منع تولد كهرباء إستاتيكية ناتجة عن سرعة مرور الهواء داخل المواسير الPVC



شكل ٣ج-١٣[*-٣]

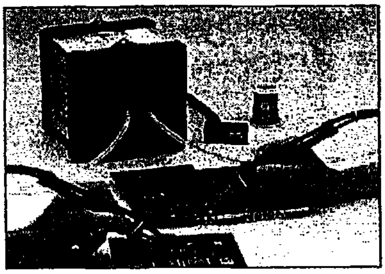
**-١ ، **-٢ عن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com

*-٣ عـن EGYPT (Vacu Egypt)

يضاف لما سبق أنه بالإمكان إدماجه و توفيقه مع إيصاله و ربطه بالشفاطات المفصلية ، و أنواع متعددة من طرفياتها ، بالإضافة للإكسسوارات الخاصة بالشفط التى تركب أعلى مكاوى اللحام اليدوية (يرد ذكرها لاحقاً) و التى تدخل بأعمال المعمل

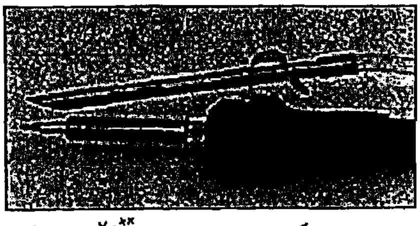
مثال لما يتعلق بنظام طرفيات شفط صغيرة " متخصصة "
يتم إلحاقها على مكواة اللحام بطريقة موضعية
موضعية

النظام عبارة عن جهاز لا يحتاج إلى مصدر للكهرباء و يتم توصيله بخطوط الهواء المضغوط المركزى ، و له إمكانية خدمة طرفيتين فى نفس الوقت (كما فى الشكل ٣ج-١٤أ) ، و يقوم بسحب الأدخنة المتولدة عن اللحامـــات (بطريقة موضعية) ثم يرجـــع الهواء إلى
جو الحيز الخاص بالمعمل ، بعد ترشيحه وتنقيته .

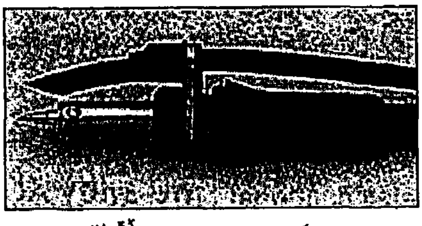


شكل ٣ج-١٤أ**-١

- فى الشكلين (٣ج-١٤ب، ٣ج-١٤أ) مثالين لكيفية تثبيت فوهة الشفط الصغيرة على مكواة اللحام



شكل ٣ج-١٤ب **-٢



شكل ٣ج-١٤ج **-٣

**-١ ، **-٢ ، **-٣ عـــن مجموعة Labsafety بالموقع http://www.labsafety.com

النـــــتــــــائـــــج

– ضرورة التنسيق بين التخصصات العلمية و الفنية المختلفة لإنجاز منشأة معامل البحوث العلمية

– تأكيد دور مصمم العمارة الداخلية منذ البدء فى الإشتراك فى وضع الأحرف الأولى من مشروع التصميم المبدئى (Brief) إلى أن يتم تسليم المنشأة إلى مستخدميها

– ضرورة أن يكون المصمم الداخلى متمكناً من إستخدام الحاسب الآلى ، و بصفة خاصة المساعدة على التصميم ، و إدارة نظم المعلومات (و خصوصاً مع ذلك التدفق الهـــائل مـــن المعلوماتية و حركتها السريعة فى التغير و الإستبدال)، حتى يتم إنجاز الناحية التصميمية بأكـــبر قدر من الدقة و الواقعية ، و على أحدث ما تقدمه نظم العمارة الداخلية من إمكانيات .

– بالنسبة لمصمم العمارة الداخلية الذى يكلف بالإشتراك فى تصميم و إنجاز منشآت للمعامل ، يجب أن يكون على دراية كافية بالمتطلبات الأساسية لتلك النوعية من المنشآت ، حيث أنها تتطلب قدر من التقنيات فى التصميم و التجهيز يختلف فى أغلبه – إن لم يكن فى كله – عن المنشآت السكنية ، و الفندقية ، و الترفيهيه ، . . . إلخ .

– بصفة عامة ، على المصمم الداخلى أن يكون على علم كافى فيما يتعلق بإستخدام اللون و الضوء فى التصميم الداخلى ، و بصفة خاصة ، ما يتعلق بوظيفتيهما فى مجال المنشآت البحثية و التعليمية .

التـــوصـــيات

على أساس ما تم عرضه بالبحث يقترح الباحث ما يأتي :-

١- وضع مواصفات دقيقة و واضحة للتجهيزات و الخامات التى تدخل فى إنجاز منشأة تحتوى على معامل للبحوث العلمية ، بالإضافة لمواصفات التجهيزات و الخامات الداخلة فى إنجاز العديد من المعامل ، كذلك الأماكن الخدمية التابعة لها (كل حسب إختصاصه و ظروف تشغيله)

٢- وضع قاعدة معلوماتية تتعلق بمواصفات و تجهيزات معامل البحوث العلمية (كل على حدة)، و تتضمن كذلك المواصفات و التجهيزات الخاصة بالخدمات و الأماكن الخدمية ، بكلا من الصفتين العامة و الخاصة ، كل يتعلق بنوعية المنشأة و نوعية المعامل التى بها و ما يتبعها من خدمات .

٣- إستخدام التقنيات الحديثة فى التصميم (لذلك النوع من المنشآت بصفة خاصة) ، مثل نظام الحاسب الآلى المساعد على التصميم (أو CAD) ، و التى توفر الوقت و الجهد ، و تتيح دقة عالية جداً فى إنجاز التصميم ، و عمل تطويع (أو Customizing)لتلك النـــوعية من البرامـــج (بصفة خاصة) .

٤- تنظيم دورات تدريبية لمصممى العمارة الداخلية (بصفة خاصة) ، فى موضوعات تدور حول كيفية تعامل المصمم الداخلى مع تلك النوعية من المنشآت الحاوية على معامل البحوث العلمية (على إختلاف و تنوع إختصاصاتها) ، و ذلك باستخدام التقنيات الحديثة فى التصميم و التنفيذ .

Refrences – المراجـــع

أولاً : المراجع العربية

١– هندسة الاضاءة

تأليف : د / آسر على زكى ، د / حسن كمشوشى   الناشر : دار الراتب الجامعى

الطبعة : --   البلد : لبنان

تاريخ الاصدار : --

٢– مبادئ البرمجة بلغة ++C/C

تأليف : ألان نيباور – ترجمة : عمر الأيوبى   الناشر : أكاديميا / SYBEX

الطبعة : الأولى   البلد : بيروت – لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٩٤

٣– مبادىء البرمجة بلغة ++ C \ C (عن كتاب Your First C \ C ++ Program)

تأليف : ألان نيبوار   الناشر : أكاديميا إنترناشيونال (بتصريح من.Sybex Inc)

ترجمة : عمر الايوبى   البلد : بيروت – لبنان

الطبعة : --   تاريخ الاصدار : ١٩٩٤

٤– رسوم الكمبيوتر (جرافيكس)

تأليف : م / عبد الحكيم عبد الله   الناشر : دار الراتب الجامعية

الطبعة : --   البلد : بيروت – لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٨٨

٥– مبادئ فيجوال بيسيك لويندوز

تأليف : روس نلسون – ترجمة : عمر الأيوبى   الناشر : أكاديميا – و – Microsoft Press

الطبعة : - -   البلد : بيروت – لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٩٤

٦– أجهزة التبريد و التكييف

تأليف : م/ صبرى بولس   الناشر : دار الشروق

الطبعة : الثالثة   البلد : جمهورية مصر العربية

تاريخ الاصدار : ١٩٨٢

٧- مقدمة فى شبكات الحاسب الآلى
تأليف : عماد الدين طه النحراوى - الناشر : مؤسسة الجاسم للالكترونيات
مراجعة : بهاء محمد كرام البلد : الدمام - السعودية
الطبعة : الاولى تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

٨- الحاسب الالى و قواعد البيانات
تأليف :أ. د. / محمد فهمى طلبة الناشر : مؤسسة دلتا
الطبعة : الثانية البلد : جمهورية مصر العربية
تاريخ الاصدار : --

٩- الحاسب الإلكترونى و قواعد البيانات
تأليف : أ. د. محمد فهمى طلبه الناشر : مجموعة كتب دلتا
الطبعة : الثانية البلد : جمهورية مصر العربية
تاريخ الاصدار : --

١٠- إستخدام الكمبيوتر فى الارشيف
تأليف : أ / مج. مدبك ، أ / عمر مكداشى الناشر : دار الراتب الجامعى
الطبعة : -- البلد : لبنان
تاريخ الاصدار : ١٩٨٥

١١- النظم الهندسية للتركيبات الصحية
تأليف : د / محمد صادق العدوى الناشر : دار الراتب الجامعى
الطبعة : -- البلد : لبنان (plumb1)
تاريخ الاصدار : ١٩٨٥

١٢- تعرف على الحاسب الشخصى
تأليف : مجدى محمد أبو العطا الناشر : كمبيوتر ساينس
الطبعة : الرابعة البلد : مصر
تاريخ الاصدار : ١٩٩٨

١٣- مبادىء قاعدة البيانات access-2

تأليف : مريام ليسكن ، ترجمة : عمر الأيوبي — الناشر : أكاديميا إنترناشيونال

الطبعة : -- — البلد : لبنان

تاريخ الاصدار : --

١٤- مجلة الكمبيوتر و الالكترونيات

تأليف : -- — الناشر : دار الصياد إنترناشيونال

الطبعة : -- — البلد : بيروت - لبنان

تاريخ الاصدار : نوفمبر ١٩٨٤

١٥- مجلة الكمبيوتر و التكنولوجيا

تأليف : -- — الناشر : مؤسسة الإتحاد للصحافة و النشر

الطبعة : -- — البلد : الإمارات المتحدة

تاريخ الاصدار : فبراير ١٩٩٦

ثانياً : المراجع الأجنبية

1- Colour Dynamics

تأليف : Antal Nemcsics (translated by Mrs G. Nagy)

الناشر : Ellis Horwood

الطبعة : الأولى

البلد : England (origin : Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest)

تاريخ الاصدار : ١٩٩٣

2- Laboratory Design Guide

تأليف : Brian Griffin

الناشر : Architectural Press (Oxford - London)

الطبعة : الأولى

البلد : UK — تاريخ الاصدار : ١٩٩٨

3- The Making of the MICRO

تأليف : Christopher Evans

الناشر : Van Nostrand Reinold (by Harrow House Editions)

الطبعة : --

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : ١٩٨١

4- Inside AutoCad

تأليف : Daniel Raker & Harbert Rice

الناشر : New Riders Publishing

الطبعة : السادسة

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

5- Laboratory Organization and Managment

تأليف : F. Grover & P. Wallace

الناشر : Butterworths

الطبعة : الثانية

البلد : UK　　　تاريخ الاصدار : ١٩٨١

6- The AutoCad Database Book

تأليف : Fredric H. Jones & lloyd Martin

الناشر : Veneta Press Inc.

الطبعة : الرابعة

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : ١٩٩١

7- The ABC's of AutoLisp

تأليف : George Omura

الناشر : Sybex Inc.

الطبعة : --

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

8- Biosafety in the Laboratory

تأليف : Group of "" The National Research Concil ""

الناشر : National Academy Press (Washington D.C.)

الطبعة : --

البلد : USA تاريخ الاصدار : ١٩٨٩

9- Time Saver for Architectural Design Data

تأليف : John Handcock Callender

الناشر : Mc Graw Hill Inc.

الطبعة : السادسة

البلد : USA تاريخ الاصدار : ١٩٨٢

10- Time Saver for Interior Design and Space Planning

تأليف : Josef De Chiara , Julius Panero , Martin Zelnik

الناشر : Mc Graw Hill Inc.

الطبعة : --

البلد : USA تاريخ الاصدار : ١٩٨٢

11- Administrating the Atom for Peace

تأليف : J. E. Hodgetts

الناشر : Atheron Press

الطبعة : --

البلد : UK تاريخ الاصدار : ١٩٦٤

12- Maximizing AutoCad (Inside AutoLisp)

تأليف : Josef Smith & Rusly Gesner

الناشر : New Riders Publishing

الطبعة : --

البلد : USA تاريخ الاصدار : ١٩٨٩

13- The Internet for Dummies

تأليف : John R. Levine & Carol Baroudi

الناشر : IDG Books

الطبعة : 3rd edition

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : 1995

14- Peter Norton's PC Problem Solver

تأليف : Peter Norton & Robert Jourdain

الناشر : Simon & Schuster, Inc. (New York)

الطبعة : --

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

15- Progressive Architecture (P A) (دورية)

تأليف : --

الناشر : Penton Publishing

الطبعة : --

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : أغسطس ١٩٩٠

16- The Design of Interior Circulation

تأليف : Peter Tregenza

الناشر : Van Nostrand Reinold Company (New York)

الطبعة : --

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : ١٩٧٦

17- Computers & Information Systems

تأليف : Robert A. Szymanski , &, Donald P. Szymanski , &, Donna M. Pulschen

الناشر : Prentice Hall International Editions

الطبعة : - -

البلد : USA　　　تاريخ الاصدار : 1995

18- Computers & Information Systems

تأليف :

Robert A. Szymanski , Donald P. Szymanski &, Donna M. Pulschen

الناشر : Prentice Hall International Editions

الطبعة : --

البلد : USA　　　　تاريخ الاصدار : ١٩٩٥

19- Glassblowing for Laboratory Technicians

تأليف : R. Barbour

الناشر : Pergamon Press

الطبعة : الثانية

البلد : UK　　　　تاريخ الاصدار : ١٩٧٨

20- Modern Phisics Buildings

تأليف : R. Ronald Palmer

الناشر : Reinhold Publishing Corporation

الطبعة : --

البلد : USA　　　　تاريخ الاصدار : ١٩٦١

21- People and Building

تأليف : Robert Gutman

الناشر : Basic Book , Inc. (New York - London)

الطبعة : --

البلد : USA & UK　　　　تاريخ الاصدار : ١٩٧٢

22- Colour for Architecture

تأليف : Tom Portet & Byron Mikellides

الناشر : Macmillan Publishing

الطبعة : --

البلد : USA　　　　تاريخ الاصدار : --

23- Microsoft Windows & MS-Dos 6

تأليف : (User Guide from Microsoft)

الناشر : Microsoft Corporation

الطبعة : --

البلد : USA   تاريخ الاصدار : ١٩٩٣

24- Computer Graphic and Geometric Modeling For Engineers

تأليف : Vera B. Anand

الناشر : John Wiley & Sons Inc.

الطبعة : --

البلد : USA   تاريخ الاصدار : ١٩٩٣

25- Windows3.1 Configuration Secrets

تأليف : Vada Hilley & James M. Blakely

الناشر : IDG Books, Inc.

الطبعة : --

البلد : USA   تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

ثالثا: نشرات علمية و بحوث منشورة

بحث منشور عن نظام الـــ NCS

1- Colour Order and scaling Systems \\ Hard, A. \\Swedish Colour Centre \\ Sweden -Stokholm 1969

2- IEAE (مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

Safety series 48 part 5.1.
part 5.3.
part 5.4.
part 5.5.

3- بحث منشور فى موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء فى محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان

مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

4- IAEA , Basic Safety Standards for Radiation Protection , Safety Series No. 9 , IAEA , Vienna (1982)
5- IAEA , Design and Operation of Off Gas Cleaning and Ventilation Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level of Radioactive Material .
6- IAEA Technical Reports Series No.292 , IAEA , Vienna

رابعاً : الموسوعات الإلكترونية

١- الموسوعة الأمريكية Gorlier الإلكترونية - إصدار ١٩٩٧(USA)
٢- الموسوعة العربية " الراصد " الإلكترونية - إصدار ١٩٩٦ (UK)

خامساً : شبكات المعلومات

1- INTERNET (الشبكة الدولية للمعلومات)
2- INIS (الوكالة الدولية للطاقة الذرية)
3- ENSTINET (الشبكة القومية للمعلومات - جمهورية مصر العربية)

سادساً : مـــواقـــع " بالإنـــتـــرنت - INTERNET "

1- **FISHER** http:// www.fisher.com
2- **LABSAFETY** http:// www.labsafety.com
3- http:// www.labsafety.com/search/iatoc.exe
4- http:// www.premier-airflow-systems.co.uk
5- http:// www.optoelectronics-guide.com /lfw/lfwco/cleanair.htm
6- http:// www.calibre.co.nz
7- http:// www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm
8- http:// www.apic.net/~vultrex/frame.htm
9- http:// www.astec-microflow.co.uk/labnews.htm
10- http:// www.astec-microflow.co.uk/monair.htm
11- http:// www.calibre.co.nz/sash.htm
12- http:// www.altavista.digital.com/cgi/query?pg=q&what=web& fmt=.&=chemistry-labs
(ناتج بحث بواسطة موقع البحث : altavista.digital.com)
13- http:// www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm

14- http://www.ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcdhome/
fsg5300.htm
fsg5311.htm
fsg5320.htm
fsg5322.htm
fsg5323.htm
fsg5324.htm
fsg5325.htm
fsg5334.htm
fsg5336.htm
fsg5337.htm
fsg5348.htm
fsg5378.htm
fsg5380.htm
fsg5381.htm

15- http:// www.vibrasystems.com/product.htm
16- http:// www.ntiac.com/cui.htm
17- http:// www.compuserve.com

سابعاً : الشركات

1- المركز الكيميائى الإستشارى العربى (هندسية - إشعاعية - كيميائية)
2- ARKO-MILS (USA)
3- BABCO (EGYPT)
4- BAIRD & TATLOCK (UK) (نشرة خاصة)
(Laboratory Apparatus and Scientific Instruments)
تأليف : Baird and Tatlock Ltd
الناشر : Baird and Tatlock Ltd
الطبعة : --
البلد : London - UK   تاريخ الاصدار : --

5- BEVCO (USA)
6- BIOFIT (USA)
7- BYRUM (UK)
8- CHEMPRO (EGYPT)
9- CMB (EGYPT)

10- CONTACT INTERIORS (EGYPT)
11- DEX O TEX (USA)
12- ENCON (USA)
13- ELST (Scib - EGYPT)
14- EYESALINE (USA)
15- GRIFFIN & GERRARD (UK) (نشرة خاصة)

(science & education)

تأليف : Griffin & George Ltd.

الناشر : Griffin & George Ltd.

الطبعة :

البلد : UK   تاريخ الاصدار : ١٩٧٧

16- HESCO (SAUDI ARABIA)
17- INTEC (ITALY)
18- INTEGRATED INTERIORS (EGYPT)
19- KCH (GERMANY)
20- KOMMERLING (GERMANY)
21- LAKELAND INDUSTRIES (USA)
22- MEPLA (GERMANY)
23- OBERON (USA)
24- PINNACLE ERGONOMIC INDUSTRIAL SEATING (USA)
25- POLYFLOR (USA)
26- ROTABIN -revolving storage units (USA)
27- SADI (ITALY)
28- SCIB (EGYPT)
29- SELLSTRON MANUFACTURING CO. (USA)
30- THORO (USA)
31- VACUMADE (USA)
32- VACU EGYPT (EGYPT)

ملخص البحث

إن البحث العلمى هو الوسيلة الأساسية لتحقيق التقدم العلمى و التكنولوجى وبناء مستقبل الامة، و بالتالى فإن الاهتمام بمنشآت البحوث العلمية هو السبيل الصحيح لتحقيق هذا الهدف .وبناءاً على ذلك ، فإن ما يلزم لتحقيق هذا الهدف هو توفير متخصصين ينتمون للفروع المختلفة فى البناء و التشييد و التجهيز للمنشآت الحاوية على معامل البحوث العلمية على إختلاف تخصصاتها .

و يهدف الباحث من خلال هذا البحث المقدم بعنوان " التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية " إلى إبراز أهمية دور العمارة الداخلية ، كأحد التخصصات العلمية الدقيقة لاستكمال العلوم المعمارية . بالإضافة إلى التأكيد على أن مصمم العمارة الداخلية لا يقتصر دوره على مجرد " التجميل" للبيئة موضوع الإنجاز ، و إنما يمتد دوره ، من خلال تمام إلمامه بالغرض المنجز له المنشأة من الناحية الوظيفية و الخدمات المطلوبة بها ، مثل تلك النوعية موضوع البحث) و مفرداتها من الخدمات و الأجهزة التى تكون بها ، بالإضافة إلى الخطوات الصحيحة التى يتم بها التعامل مع مشروع يتضمن منشأة تحوى معامل للبحوث العلمية ، وقد تم إنجاز هذا البحث فى ثلاثة أبواب كالتالى:

۞ **الباب الأول** ، و هو بعنوان " مفهوم العمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية " ، ويتكون من فصلين :-

۞ **الفصل الأول** " دور العمارة الداخلية فى مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية " ، يعرض فى مقدمته لبعض التخصصات الفنية التى تتعلق بإنجاز ذلك النوع من المنشآت مثل الهندسة الإنشائية، الكهربية ، التكييف ، . . . إلخ ، و دور كل منها فيما يتصل بإنجاز ذلك النوع من المنشآت ، و يحتوى هذا الفصل على بعض الأمثلة للمواصفات العامة المتعلقة بتصميمات العمارة الداخلية لهذا النوع من المنشآءات ، فيما يمكن وصفه بمحاولة لعرض و إبراز الإمكانيات التصميمية و التنفيذية للعمارة الداخلية فى إنجاز منشآت معامل البحوث العلمية . و يتم البدء بعرض دراسة للحركة الداخلية ، مصاحبة لأمثلة عن تصميماتها . و من ناحية بالمعامل ، يتم عرض لأمثلة مرتبطة بشكل الحيز الداخلى للمعمل ، مع مساقط أفقية للدور "ككل " تظهر بها أماكن المعامل بالإضافة لبعض من الأماكن الخدمية التى يلزم وجودها

بنفس الدور ، حيث يتم عرض مقارنة فيما بين نوعين من تخطيطات المساقط الأفقية للـــدور المنتمى لتلك النوعية من المبانى . يضاف إلى ما سبق ، عرض لأمثلة تتعلق بالتنظيم للمعـــامل داخلياً من ناحية الحركة و بعض من المسافات أو الأبعـــاد الـــداخلية بها . ثم ينتقل البحـــث إلى عرض لنوعيات طاولات العمل المعملية (Benches) ، يتبع ذلك عرض لمثالين لكيفيـــة التصميم و التأثيث الداخلى للمعامل (يمكن تغييرهما بطريقة عملية ، حسب ظروف العمـــل بهما) . يلى ذلك الموضوع ذكر لموضوع خزانات الأدخنـــة (أو Fume cupboards) ، يتبعه عرض لأمثلة عن التسهيلات و الوسائل المكتبية المرتبطة بالمعامل . بعد ذلك يتم تنـــاول موضوع الأماكن الخاصة بالورش و الخدمات المساعدة و المخازن ، حيث يتم التنويـــه عـــن موضوع الورش (على أن يتم تناوله بالفصل الأول بالباب الثانى ، بعرض مختصر لها) ، يلـــى ذلك عرض لموضوع المخازن و تصميمها و عرض مثال فى هذا المجال ، مع عرض لأمثلة منـــها و للمعايير التصميمية لها . يلى ما سبق عرض لموضوع شروط و إحتياطات الأمان التى تتعلـــق بالعمارة الداخلية ، مثل الإصابات ، و أخطار الحريق ، و كيفية مواجهته و التعامل معـــه . و ينتهى الفصل بذكر لبعض العوامل اللازمة " لتأمين الحيـــاة و الممتلكـــات " ، و خدمـــات الطوارئ ، و التنويه عن تصميم " لنظام شامل للتأمين على الحياة " يتـــم ذكـــره و عـــرض لتخطيط له بالفصل الأول بالباب الثانى .

- **الفصل الثانى** " تكنولوجيا الألوان و الضوء " يحتوى على جانب هام فى مجال العمارة الداخلية بصفة عامة ، و ما يخص منشآت المعامل البحثية بصفة خاصة ، ألا و هو اللون و الضـــوء ، اللذان يشكلان عاملاً هاماً و أساسياً فى التصميم الداخلى ، حيث يؤثران تأثيراً مباشراً علـــى مستوى إنتاجية و كفاءة العاملين فى المنشأة وذلك من خلال إبراز دور اللـــون والضـــوء فى عملية الإحساس بالوقت أو بالملل أو الشغف ، أو الإحساس بالإرهاق أو بالنشاط ، كأمثلـــة من الأحاسيس المتعددة التى تنتاب الإنسان فى عمله و كيفية أدائه له . و على هذا السبيل يبدأ الباحث فى هذا الفصل بعرض لنبذة تاريخية تتعلق بالألوان ، يلى ذلك ذكر عن ماهية اللـــون و تأثيره على الإنسان ، مع عرض " لميكانيكية " إستقبال و إدراك الإنسان للألوان ، يتبع ذلـــك تأثير اللون على العوامل الحسية المؤثرة عليه و إدراكه للحيز . و من تلك النقطة ينتقل الفصـــل إلى عرض لبعض النظريات فى اللون و ما يتعلق (فى بعض المواضع) بالضوء ، حيـــث يتـــم عرض مختصر لسلم التوافق اللونى (أو Colour Harmony) " لنيوتن " ، و نظام الألـــوان لـــ" ريدجواى – Ridgway " ، و نظام الألوان لـــ" بلوتشير – Plochere"، يلى ذلـــك

عرض بشئ من التفصيل لنظام الألوان الطبيعية (أو NCS) ، يتبعه عـــرض لبعــض مـــن التعريفات و المفاهيم المتنوعة تتعلق بكلا من اللون والضوء ، بالإضافة إلى عرض اللون كعامل هام فى دراسة التصميم البيئى . يضاف لعرض لتوزيعات الطاقة ببعــض المصـــادر الضوئيـــة المختلفة و مدى علاقتها بإدراكية الإنسان للون . و من تلك النقطة يتم عـــرض لتطبيقـــات عملية لطرق تحليل و إختيار الألوان ، يلى ذلك عرض لدراسة تطبيقية للون فى سكنى الفضـاء الخارجى يصاحب ذلك أربعة جداول تستخلص نتائج تلك الدراسات . و ينتـــهى الفصـــل بعرض الباحث لما تم إستنتاجه و ما يمكن الإفادة به من تلك العروض و الدراســات المتعلقــة بالموضوع المعروض فى هذا الفصل .

❂ **الباب الثانى** بعنوان " التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامـــات فى معـــامل البحـــوث العلمية" و يحتوى على فصلين ، و هما كآلاتى :-

○ **الفصل الأول**" تكنولوجيا التجهيزات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية " يختـــص بعرض أمثلة لبعض تقنيات التجهيزات للمعامل فى مجالات متعددة ، تشمل (على سبيل المثـال لا الحصر) أمثلة لبعض التجهيزات العمة للمنشأة مع بعض من الخدمات (للمعـــــامل ذات التخصصات المختلفة) ، يصاحب ذلك وسائل الخدمات و تجهيزات التوصيلات ، و بعـــض الأجهزة ، مثال ذلك أجهزة تنقية الهواء (Air Purification) ، مع عرض لمثال عن التقنية الحديثة فى مجال إنجاز الغرف النظيفة ، مع عرض لمواضيع الشفط و توصيل الهواء المضغــوط و البخار و الغاز ، و ينتقل الباحث فى هذا الفصل لعرض أمثلة عن بعض مفـــــردات التـــأثيث الداخلى للمعامل ، يتضمن ذلك أمثلة على طاولات العمـــل المعمليـــة و تقنيـــات تزودهـــا بالخدمات المختلفة ، مع بعض الأمثلة لحلول تركيبها ، يتبع ذلك أمثلة عن السمات العامـــــة لنظم التهوية يليه أمثلة للتقنيات و الخواص العامــــةلخزانات الدخـــان و الأبخـــرة (Fume Cupboards) ، و يتم التطرق بعد ذلك لأمثلة عن موضوعات مختلفة فى مجال الحماية البيئية ، يليها عرض لموضوع المقاعد . و من ذلك الموضع يسرد الباحث ما يتعلـــــق بالتجـــهيزات الخاصة بالمخازن و الظروف المختلفة لتخزين أمثلة لمفردات متنوعة به (أى المخزن) ، بعـــد ذلك يتم الإنتقال إلى موضوع الورش حيث يذكر الورش بصفة عامة يتبع ذلك مثال يتعــرض لورش نفخ و إعداد الزجاجيات . و ينتقل الباحث إلى ما يجب مراعاته من توافـــر عنـــاصر السلامة فيعرض لأمثلة على موضوع الأمان من الناحية الوقائية و وسائل التدخـــل الســـريع

لمواجهة الأخطار المحتملة للأفراد العاملين بالمنشأة ، يتبع ذلك عرض لمثال للوحدة الطبية . و يتم الإنتقال إلى مجال آخر و هو مواجهة أخطار الحريق و أمثلة عن متطلبات التصميم و التجهيز فيما يتعلق بالمبنى داخلياً و خارجياً ، و وسائل الحماية من الحريق ، كذلك الإجراءات الأمنية و تأثيرها على وسائل الهروب ، مع عدم إغفال ذكر أمثلة عن تقنيات الإطفاء و أساليبه يسبقه ذكر عن نوعيات و درجات الحريق ، و إستخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق . و يتم إنهاء الفصل بذكر و عرض مقترح من قبل الباحث لنظام شامل للتحكم و السيطرة و تأمين المنشأة و مفرداتها و العاملين بها .

❖ **الفصل الثانى** " تكنولوجيا الخامات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية " ، يتم خلاله عرض أمثلة للخامات المستخدمة بمعامل المنشأة البحثية ، بصفة عامة من ناحية المنشأة ككل ، و حسب ظروف العمل ببعض تخصصات المعامل ، فيتم عرض لأمثلة من تكنولوجيا الخامات فى الآتي (على سبيل المثال لا الحصر) :-

- العزل و الحماية ضد المياه (خارجياً و داخلياً)
- ضبط التسطيح و حماية الأرضيات من المرور الثقيل و حمايتها من الكيماويات
- عن الأسقف
- بعض من الأمثلة على وسائل الحماية من الإهتزازات
- العزل و الحماية من الحرارة – الحريق – الصوت – الصدمات
- عن الأبواب و الشبابيك
- بعض من أمثلة عن طرق حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها

(وما يتعلق بطاولات العمل المعملية على إختلاف تركيبها و أسطحها)

- حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (بالدهانات الخاصة)

(خصوصاً طاولات العمل المعملية على إختلاف تركيبها)

- الدهانات الداخلية لحوائط المعامل

۞ **الباب الثالث** " إستخدام تكنولوجيا المعلومات و تطبيقاتها فى تجهيز معامل البحوث العلمية " يعرض بفصوله الثلاثة ليه لما يمكن أن تقدمه الإمكانيات الهائلة للحاسب الآلى لمصمم العمارة الداخلية ، يتبع ذلك عرض الباحث لمعملين (على سبيل المثال لا الحصر) ، كل منهما " كحالة دراسية أو Case Study " و ما تتطلبانه من تجهيزات تتوافق مع ظروف تشغيل كل منهما على حدة.

۞ **الفصل الأول** بعنوان " إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات فى خدمة مصمم العمارة الداخلية لمعامل البحوث " ، يتم فيه البدء بعرض نبذة تاريخية عن الحاسب الآلى، فمكونات الحاسب الآلى الحديث من ناحية الأجهزة (Hardware) ، و أنواع البرامج (Softwares) . بعد ذلك يعرض لإمكانيات الحاسب فيما يتعلق " بنظام المساعدة على التصميم أو Design System " ، فيما يتصل بمعامل البحوث العلمية (موضوع البحث) ، و ما هى الإمكانيات التى يتيحها للمصمم ، و التى تتعلق بالسرعة و الدقة فى إنجاز التصميم .

يتم بعد ذلك عرض لبعض إمكانيات برامج الحاسب فى منح المصمم قاعدة معلوماتية ، حيث تتضح أهميتها من خلال التعامل مع هذا الكم الهائل من المعلومات المتعلقة بمفردات التجهيزات و الخامات (ذات نطاق الانتقاء الواسع و العريض) المتعلقة بمنشآت معامل البحوث العلمية ، يلى ذلك عرض مفصل لما أنجزه الباحث فى بناء برنامج تجريبى يهدف إلى مساعدة المصمم على إنتقاء أحسنها (أى التجهيزات و الخامات) لكل حالة ، و التنسيق فيما بين الخامات المختلفة لعمل أفضل تجهيز ممكن لمنشأة تحوى معامل بحث علمى .

۞ **الفصل الثانى** " التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة " ، يتم عرض لأمثلة من بعض التجهيزات و الخامات المستخدمة فى ذلك النوع من المعامل ، يسبقها تعريف مبسط بالنظائر المشعة و فائدتها ، مع عرض لمدى خطورة التعامل غير السليم معها ، يلى ذلك عرض لأمثلة لتلك التجهيزات ذات الطابع الخاص لذلك النوع من المعامل، و التى لا تتعارض مع طبيعة العمل الجارى أو تعوق العمل بها (أى المعامل) ، مع عرض لأمثلة عن كيفية إيجاد البيئة المناسبة للتعامل الآمن مع النظائر المشعة و السيطرة و الحد من التلوث (المحتمل حدوثه) الناجم عن التعامل مع النظائر المشعة .

۞ **الفصل الثالث** " التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات " ، فيختص بعرض للتجهيزات و الخامات الداخلة فى إنجاز ذلك النوع من المعامل داخلياً ، فيتم عرض أمثلة عن الإشتراطات و المواصفات العامة ، مصاحبة بعرض أمثلة من التطبيقات فى تجهيز ذلك النوع من المعامل ، مثل الأرضيات " التقليدية " و المرتفعة " ، أمثلة للحوائط و القواطيع (على إختلاف نوعياتها) ، كذلك يتم التعرض لأمثلة عن طاولات العمل و لملحقاتها (التى تصلح للخدمة فى معمل للإلكترونيات) ، و الخاصة كذلك باستخدام الحاسب الآلى ، يتبع ذلك عرض لأمثلة لبعض من الحلول لوضع حاملات لوحة المفاتيح ، و ميكانيكية تثبيتها بطاولة العمل ، و أخيراً يعرض لأمثلة للتقنيات الحديثة للخدمات فى تجهيز ذلك النوع من المعامل .

suitable for the equipages needed to be compatible with work circumstances, like mentioning (for example), subjects related to static electricity, clean areas, special vacuum systems, ... etc.

- Up to this point, the thesis gets to **the third chapter " informatic technology & equipage of scientific labs "**, with its three sub-chapters , demonstrates what can advanced capabilities of computer can provide for the interior designer,in the fields of design system and decision making followed by two of most important fields related to interior architecture design processes , as design & execution , through a short demonstration, it is then followed by taking two case studies " (for examples), and what they need as equipages to be compatible with labs work running & circumstances , each lab of its own .

- *The first sub-chapter* " **Personal computer technology from a design view in the service of interior architecture designer of scientific researches labs** " start by a brief history of the computer, followed by examples of computer's components and types of programs (hardware & Software) , then it shows computer capabilities concerning " Design System ", related to scientific researches labs design, and what are the capabilities it provides to the designer, concerning speed and efficiency for accomplishing the design. This sub-chapter shows, for example, design drawings done by computer, in which are almost impossible to be done and manipulated with such a speed and efficiency when done manually.Adding to that a brief demonstration of some programming related to this field is explained,as "example" made by the researcher .
- *The second sub-chapter* as **case study (1), " Special equipages for radioisotopes labs "**, shows some examples of equipages and materials used in these labs. It is preceded by a brief explanation of radioisotopes, and what their fields of use. Later a demonstration for " how to prevent " faulty manipulations hazards is shown, followed by a mentioning of some examples of the equipage for these special types of labs, which do not hamper against the nature of work running. Adding to that last, the mentioning of some examples on how to create a suitable environment to suit the safe handling of radioisotopes is discussed, controlling and preventing contamination due to the manipulation & handling of radioisotopes).
- *The third sub-chapter* as **case study (2), " Equipages concerning electronics labs "**, shows some of the special equipages and materials related to these types of labs, from the interior architecture design point of view. A demonstration of examples shows what is the most

and equipages examples, such as "Air purification" devices. For services places, like clean rooms (and a mentioning about its "attached" services).
Then the sub-chapter move to the labs with some of its specifications, furnishing, and how to deal with diverse types of benches (with respect to the lab specialization, and running work circumstances). Related to that , the mentioning of "Fume Cupboards", and its diverse types of construction, specialization's, and uses is presented with the relations of some of these "Fume Cupboards" to be able to be connected to the ducting systems in the building, or not.Following that, a demonstration of specifications and requirements of stores is given (with respect to diverse types of storage bulks, expected to be received in it, like chemical, flammable materials or liquids, disposal items, gazes, radioisotopes, ... etc.). In another field, the sub-chapter mentions some of important considerations to be kept in mind, concerning safety factors related to man and building , with the mentioning of necessity of the presence medical-care unit. After that, fire hazards, fire prevention, and fire drill are demonstrated in some details. The sub-chapter is ended by suggestion of a hole design a control center or unit, which supervised several and diverse items of this type of building (such as ducting, security, fire detection, audio systems, ... etc.)

- ***The second sub-chapter*** " **Materials technology in the interior architecture of scientific labs** ", shows examples of the write materials to be applied in some areas of a research facility building , depending on the locations needs of places and areas, and based on the type of work, running and its circumstances :-
  - Indoor & outdoor waterproof isolation and protection
  - Leveling adjustments & floors protection against heavy traffic & chemicals
  - Techniques concerning ceilings
  - Heat, fire, sound, & shocks proof materials
  - Techniques concerning doors & windows
  - Some examples for the protection of furnishing (including benches) against harmful effects of chemicals
  - Indoor labs' walls painting

level, accompanied with a comparison between two design planning's.

After that there is a demonstration of interior design of labs planning including some of its interior circulation design and calculations. The thesis, points to another area concerned with furnishing & equipage examples of labs, such as types of benches and some of its " flexible" designs . Followed by examples of " fume cupboards", and "writing" facilities (in labs). So, the sub-chapter, by a brief demonstration, shows what is concerned about workshops and stores designing (where both of them are notificated in some details in chapter two). Followed by, safety conditions and precautions of interior architecture, such as the handling of injuries, fire hazards. The chapter ends with the mentioning of some requirements for life & building safety, and emergency services. A mentioning of a design of " general system" for life safety & building is mentioned in details in the second chapter.

- ***The second sub-chapter*** " The technology of Colors and Light " shows, an important part of the interior architecture's field, in which draw to the mind the important role for interior design concerning the controlling of productivity work's level and efficiency. The sub-chapter begins with a brief demonstration of color history, followed by "what is" color, and its effects on man, accompanied by mentioning the "mechanism" of man's color perception and senses. From this point, the sub-chapter moves to another area of color theories (with some points related to light), such as "color-harmony" (Newton), " color-system" (Ridgway), and "color-system" (Plochere). Followed by explanations of the "NCS" (Natural Color System), then mentioning studies about extra terrestrial habitats. Four tables conclude the results of these studies.

- **The second chapter " The new technology for equipages and materials in scientific researches labs "** , was build upon two sub-chapters :

- ***The first sub-chapter*** " **Technology of equipages in interior architecture of scientific researches labs** " demonstrates examples of equipages techniques in several fields, such as, some of labs equipages, (with some of its diverse fields of specialties), services (with some of its several kinds). Adding to that, some specifications

SUMMURY OF THE THESIS

The leading way to advenced science and technology is the scientific researches, which points to the scientific research buildings as the right tool to reach that goal.
Based on that, it is needed to provide specialists related for several branches of building and construction, to be involved with the equipages of buildings containing scientific research labs (including their several speciality fields)
This thesis **"THE NEW TECHNOLOGY OF INTERIOR ARCHITECTURE IN SCIENTIFIC LABORATORIES"**, is aiming to stress on the point of the role of interior architecture as one of the fine (or precise) specialities which is accomplishing the architectural sciences. It concerns the design & equipages of the interior for these types of facilities buildings.Ading to metioned , stressing the point that the role of the interior architural designer is not only concerned in simply the "decoration" of the environment , subject of the realisation , but his role is involved to have a sufficient knowledge of the function & services needed (for these types of buildings). Plus the right steps & procedures followed to be handled with these type of projects .
The thesis was realized in three chapters, as follow:

- **The first chapter " The concept of interior architecture in scientific labs "** was built upon two sub-chapters.

- ***The first sub-chapter*** " The role of interior architecture in the domain of space design for scientific research buildings ". It begin with a demonstration of examples of some technical specialties concerning the accomplishing of these types of buildings & facilities, such as civil engineering, electrical, air conditioning, ... etc.contains some examples concerning these types of buildings, which can be considered as a trial of showing the designing and execution capabilities of the interior architecture for the accomplishing of scientific research buildings. This sub-chapter starts by a study's demonstration of the interior circulation , accompanied with examples of some cases . It is followed by examples of labs story planning's, showing locations of services areas needed to be present in the same

HELWAN UNIVERSITY
FACULTY OF FINE ARTS
Decoration Department
Interior Architecture

THE NEW TECHNOLOGY OF INTERIOR ARCHITECTURF IN SCIENTIFIC LABORATORIES

THESIS SUBMITED FOR THE FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE IN FINE ARTS \ DECORATION

BY
AHMED ALY KAMEL ELDIB
DEMONSTRATOR
NATIONAL CENTER FOR RADIATION
RESEARCH AND TECHNOLOGY
EGYPTIAN ATOMIC AUTHOROTY

SUPERVISED BY

Prof. Dr.
MOHAMED SAID SOLIMAN
Prof. Of Interior Architecture
Decoration Dept.
Faculty Of Fine Arts - Cairo
Helwan University

Ass.Prof. Dr.
MAHMOUD ALY ASHOUR
Ass. Prof. & head of Radiation
Engineering Dept.
National Center For Radiation
Research & Technology
Egyptian Atomic Authoroty

YEAR 2000